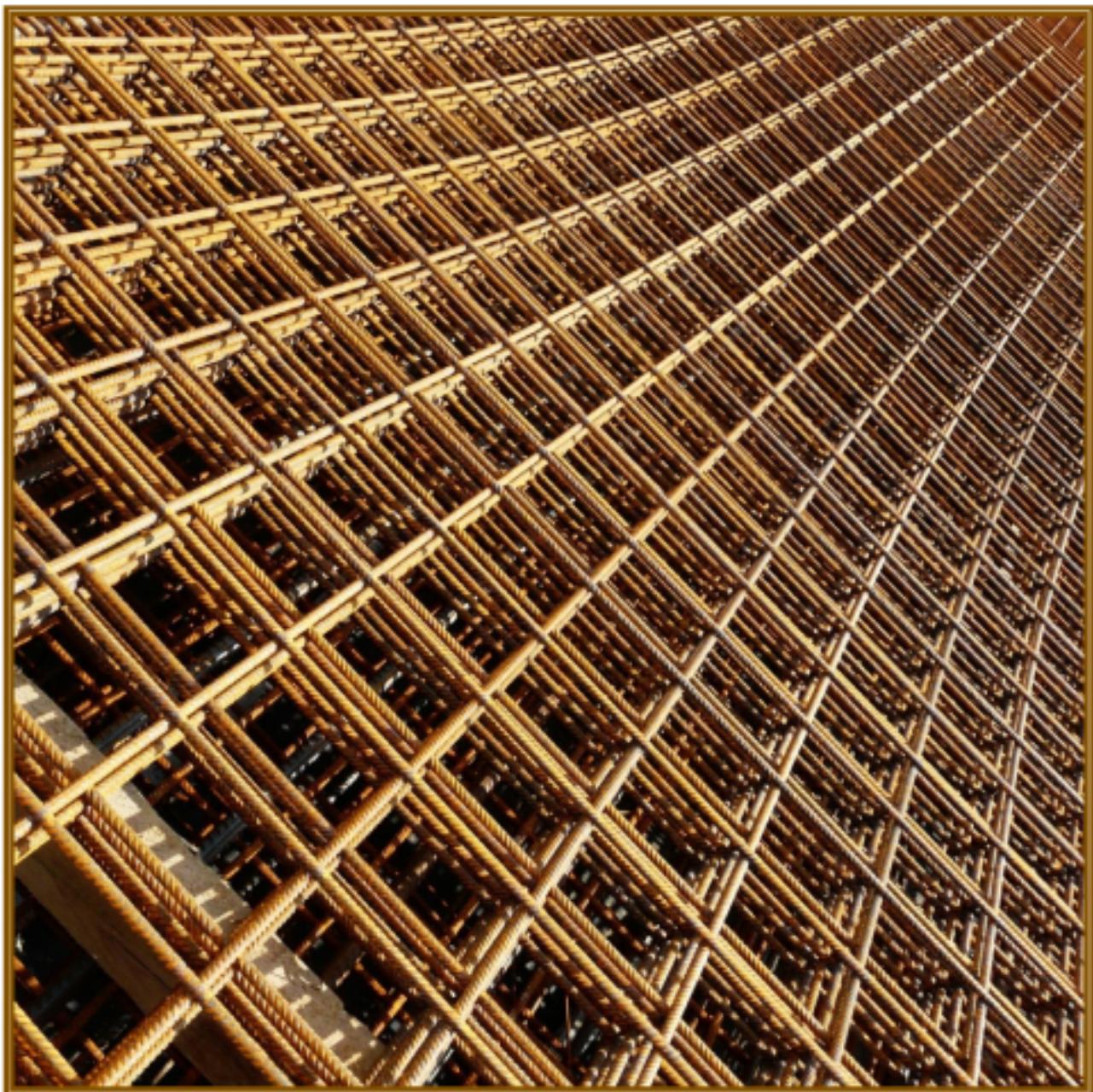


GISAP:

TECHNICAL SCIENCES, CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

International Academy of Science and Higher Education
London, United Kingdom
Global International Scientific Analytical Project

No 6 Liberal* | August 2015



Expert board:

Murat Adambaev (Kazakhstan), Patrick Laviron (Luxembourg), Rasmus Skaarberg (Norway), Maciej Zmievski (Poland), Elena Artamonova, Michail Treschalin (Russia), Michael Gorbichuk, Adam Blake (USA), Naqibullo Babayev (Uzbekistan)

Dear Thinkers!

Yes, I mean thinkers literally! Somehow, when thinking about research in the technical area, one might at once think of notional images like fundamentality of the knowledge system, the infinity and inexhaustibility of the objects of study, the ancientness of the constant thirst of human intellect for knowledge, the intricate combination of the personal and impersonal in the process of studying and describing the reality... And you know that these feelings are equally based on the empirical experience of each of us. They are irrational. Perhaps this is because of the fact that a thinking and feeling person is capable of perceiving (to some extent) abstract and detached elements of the world around us, while being its integral part.

How immense and multi-factorial natural science is, being the basis of the entire system of knowledge! No doubt that any scientist devoting own life to the scientific work in this area is destined to be a thinker, a philosopher urged to make essential global conclusions basing on a very thin and delicate borderline between impersonal perception of reality and its analytical, evaluative explanations. And these conclusions are to be made using means of human intellect devoid of impartiality. The latter is especially important, complex and resonant in the context of modern collapse of world-view stereotypes and the absolute liberalization of approaches to scientific epistemology. We can mention, for example, the current concepts of natural science, which equally incorporate both purely naturalistic and theological principles of understanding the world. Strictly speaking, it is not surprising that the vast majority of brilliant minds of all times and nations has performed their enormous research and made scientific discoveries in the context of combination of natural science and philosophical reasoning.

Despite the frequent delusion, I am absolutely sure that the "technocratic" scientists are not only lacking fundamental philosophical reflections in their scientific work, but moreover - have to resolve complicated systematic scientific problems. Isn't it known that technical sciences occupy a conventionally intermediate position between the natural science and humanities? And this means the inevitability of borrowing and introducing ideological, substantive and methodological instruments of natural sciences and humanities into the technical scientific research. All this comes along with the highly complex field specificity of research and creation of technological innovations! Technical sciences incorporate vast amount of multi-factorial research problems, because the world of technology, being a product of human intelligence and labour is anyhow subject to the same laws of existence as natural objects. In this regard, technology is nature, although artificial. It organically supplements the environment, adapting to it and to the natural laws of existence in order to facilitate and increase the comfort of human existence.

Thomas Morgan
Head of the IASHE International Projects Department
August 15, 2015



GISAP: Technical Sciences, Construction and Architecture №6 Liberal* (August, 2015)

Chief Editor – J.D., Prof., Acad. V.V. Pavlov
Copyright © 2015 IASHE

ISSN 2054-1155
ISSN 2054-1163 (Online)

Design: Yury Skoblikov, Helena Grigorieva, Alexander Standichenko

Published and printed by the International Academy of Science and Higher Education (IASHE)
1 Kings Avenue, London, N21 3NA, United Kingdom
Phone: +442071939499, e-mail: office@gisap.eu, web: <http://gisap.eu>

! No part of this magazine, including text, illustrations or any other elements may be used or reproduced in any way without the permission of the publisher or/and the author of the appropriate article

Print journal circulation: 1000

**Liberal – the issue belongs to the initial stage of the journal foundation, based on scientifically reasonable but quite liberal editorial policy of selection of materials. The next stage of the development of the journal ("Professional") involves strict professional reviewing and admission of purely high-quality original scientific studies of authors from around the world"

CONTENTS

B. Batalin, Perm National Research Polytechnic University, Russia	
FIBERGLASS-CEMENT STONE INTERACTION PROCESS RESEARCH.....	3
S. Katrichenko, Kharkiv State Academy of Design and Arts, Ukraine	
EXAMPLES OF USE OF THE CERAMIC MATERIALS ON THE BASIS OF THE INNOVATIVE TECHNOLOGIES.....	5
G. Kissamedin, Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering, Kazakhstan	
«FLYING SAUCER» IN THE ASTANA CIRCUS IMAGE (KAZAKHSTAN).....	9
G. Kissamedin, Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering, Kazakhstan	
THE CONTEXT OF NATURAL ENVIRONMENT IN THE ARCHITECTURE OF THE»PROMENAD»	
SHOPPING CENTER IN ALMATY, 2003.....	18
A. Pavlenko, B. Usenko, A. Koshlak, Poltava National Technical Y. Kondratyuk University, Ukraine	
THERMOPHYSICAL ASPECTS OF THE AMORPHOUS METALS PRODUCTION.....	20
M. Treschalin¹, Y. Treschalin², Moscow Institute of State and Corporation Management, Russia¹, Moscow State Technological University Stankin, Russia²	
NONWOVEN COMPOSITE CHARACTERISTICS FORECASTING DEPENDING ON THE OPERATING CONDITIONS.....	24
T. Prilipko, V. Kutsyi, Podolsky State Agricultural and Technical University, Ukraine	
QUALITY ASSESSMENT OF THE TURKEY MEAT PATES OF THE HEAT TREATMENT BY DIFFERENT STERILIZATION MODES	28
V. Lysenko, Kazakh National Pedagogical University named after Abay, Kazakhstan	
ANALYSIS OF THE FLUID FLOW IN THE DISK TURBINE	31
A. Nesterov, V. Stotskiy, Belgorod Shukhov State Technology University, Russia	
TESTING THE POWER SAVING EQUIPMENT FOR EXTERIOR LIGHTING	34
H. Nalobina, National University of Water Management and Nature Resources, Ukraine	
DERIVATION OF THE DIFFERENTIAL EQUATION, DESCRIBING THE FLAX PULLER DIVIDER FUNCTIONING.....	38

CONTENTS

Баталин Б.С., Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТЕКЛОВОЛОКНА С ЦЕМЕНТНЫМ КАМНЕМ.....	3
Катриченко С.В., Харьковская государственная академия дизайна и искусства, Украина ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	5
Киссамедин Г.М., Казахская Головная Архитектурно-Строительная Академия, Казахстан «ЛЕТАЮЩАЯ ТАРЕЛКА» В ОБРАЗЕ ЦИРКА АСТАНЫ (КАЗАХСТАН).....	9
Киссамедин Г.М., Казахская Головная Архитектурно - Строительная Академия, Казахстан КОНТЕКСТ ПРИРОДНОГО ОКРУЖЕНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА «ПРОМЕНАД» В АЛМАТЫ 2003г.....	18
Павленко А.М., Усенко Б.О., Кошлак А.В., Полтавский национальный технический университет им. Ю. Кондратюка, Украина ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ АМОРФНЫХ МЕТАЛЛОВ.....	20
Трещалин М.Ю.¹ Трещалин Ю.М. ² , Московский институт государственного и корпоративного управления, Россия ¹ , Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», Россия ² ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИТОВ НА НЕТКАНОЙ ОСНОВЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	24
T. Prilipko, V. Kutsyi, Podolsky State Agricultural and Technical University, Ukraine QUALITY ASSESSMENT OF THE TURKEY MEAT PATES OF THE HEAT TREATMENT BY DIFFERENT STERILIZATION MODES	28
Лысенко В.С., Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Казахстан АНАЛИЗ ПОТОКА ЖИДКОСТИ В ДИСКОВОЙ ТУРБИНЕ.....	31
Нестеров А.М., Стоцкий В.В., Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Россия ТЕСТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ.....	34
Налобина Е.А., Национальный университет водных ресурсов и природопользования, Украина ВЫВОД ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ, ОПИСЫВАЮЩЕГО РАБОТУ ДЕЛИТЕЛЯ ЛЬНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА.....	38

FIBERGLASS-CEMENT STONE INTERACTION PROCESS RESEARCH

B. Batalin, Doctor of Technical Sciences, Full Professor
Perm National Research Polytechnic University, Russia

The paper presents a review of existing methods of determining the alkali resistance of glass fibers in cement concretes. The article offers a new research technique of the fiberglass-cement stone interaction, that enables to define not only the change in the diameter of the fiber and composition strength, but also to examine the structure, chemical and phase constitution of products of interaction between the fiberglass and the hardening cement.

Keywords: particulate reinforcement, cement, glass fibers, corrosion resistance, alkali resistance determination.

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

 <http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i6.1139>

Применение стекловолокна для дисперсного армирования бетонов считается одним из эффективных методов повышения трещиностойкости бетонов. [1]. Однако в большинстве случаев препятствием для широкого применения такого способа является низкая стойкость стекловолокна к воздействию щелочной среды. Возникновение щелочной среды в твердеющем бетоне происходит как за счет присутствия в исходном цементе щелочных оксидов и свободной извести, так и за счет гидролиза силикатов кальция при твердении бетонной смеси. [2].

Исследование процесса взаимодействия стекловолокна с цементным камнем ранее было проведено Аслановой М.С. и Зак А.Ф. [3, 4]. При этом авторы использовали различные экспериментальные модели системы «твёрдевший бетон-стекловолокно». Так, в работе [3] описано исследование такой модели, представлявшей собой кипячение стекловолокна в растворе щелочи. В этом случае о степени коррозии стекловолокна судили по изменению его диаметра. В [4] волокно вводили в растворные образцы-балочки при их формировании и определяли изменение прочности образцов при растяжении в зависимости от времени в, сравнении с такими же образцами без волокна. Было высказано предположение, что продукты взаимодействия волокна с щелочной средой на границе раздела сред вокруг волокна образуют оболочку. При этом адгезия этой оболочки к волокну ниже,

чем к цементному камню, поэтому при растяжении образца волокно легко отделяется от оболочки и не работает как армирующий элемент структуры.

Перечисленные выше модели исследования щелочестойкости стеклянных волокон имеют ряд недостатков. Так, при кипячении волокон невозможно определить, что собой представляют продукты взаимодействия между известью, щелочами и стеклом. Аналогично во втором способе при испытании балочек, увидеть и исследовать изменения, происходящие в составе и структуре композиции, не представляется возможным.

Нами был предложен способ исследования взаимодействия стекловолокна с твердеющим цементом, который дает возможность наблюдения выщелачивания волокна непосредственно в цементной среде с использованием образцов-вкладышей. Достоинства данного метода заключаются в том, что: становится возможным проследить за изменениями самого волокна и увидеть продукты его взаимодействия со средой с помощью электронного микроскопа.

Для эксперимента использовали стеклянное волокно химический (элементный) состав, которого определялся с помощью рентгеноэлектронной спектроскопии. (табл. 1)

Электронная микрофотография волокна показана на рис. 1.

На подготовительном этапе проведения эксперимента необходимо

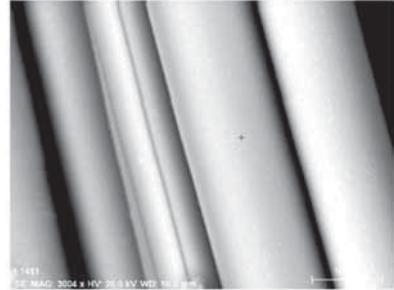
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТЕКЛОВОЛОКНА С ЦЕМЕНТНЫМ КАМНЕМ

Баталин Б.С., д-р техн. наук, проф.
Пермский национальный исследовательский
политехнический университет, Россия

В статье приведен обзор существующих методов определения щелочестойкости стеклянных волокон в цементных бетонах. Предложена новая методика исследования процесса взаимодействия волокна с цементным камнем, позволяющая определять не только изменение диаметра волокна и прочности композиции, но и исследовать структуру, химический и фазовый состав продуктов взаимодействия волокна с твердеющим цементом.

Ключевые слова: дисперсное армирование, цемент, стеклянное волокно, коррозионная стойкость, определение щелочестойкости.

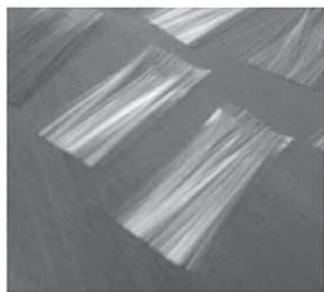
Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике



**Рис. 1. Электронная
микроотография стеклянного
волокна до взаимодействия
с цементной средой**

изготовить образцы-вкладыши, которые в дальнейшем будут помещены в цементное тесто при формировании. Изготавливать образцы-вкладыши необходимо, приклеивая распущенное волокно к полиэтиленовой пластиинке, необходимого размера. На стадии формирования данный вкладыш помещается к стенке формы волокнами наружу и заливается цементным тестом. (Рисунок 2). После необходимого срока твердения формы расплюбливают и вкладыш отделяют от цементного образца. Поверхность волокна после непосредственного контакта с цементным раствором подвергают химическому и электронномикроскопическому анализу.

Нами было исследовано 2 вида волокна с наименьшим и наибольшим показателем степени связности кремнекислородного каркаса. Анализ поверхности волокна проводили после взаимо-



а)



б)

Рис. 2. а) – образец-вкладыш; б) – распалубленный образец-кубик с вкладышем.

действия с цементной средой в течение 7, 14 и 28 суток. При осмотре поверхности волокна на оптическом микроскопе при 320-кратном увеличении видно, что за 28 суток взаимодействия

микроскопический снимок волокон в том же возрасте

Судя по химическому составу, эти новообразования представляют собой гидросиликаты, гидроалюминаты и

Табл. 2.

Элементный состав стекловолокна С5 до и после контакта с цементной средой.

Исходное волокно		Волокно после контакта с цементной средой	
Элемент	%	Элемент	%
O	51.08	O	54.49
Na	0.74	Mg	0.78
Mg	0.87	Al	2.67
Al	8.51	Si	8.13
Si	21.62	S	2.13
K	0.33	K	0.41
Ca	16.85	Ca	30.20
-	-	Fe	1.19

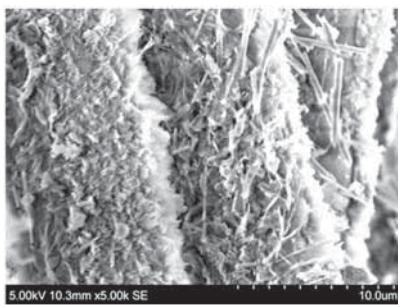


Рис. 3. Структура поверхности стеклянного волокна С5 после контакта с цементной средой в течение 28 суток.

диаметр волокон почти не изменился, а на поверхности волокна появились новообразования спутанно-волокнистой структуры. Для более детального анализа необходимо было провести химический анализ поверхности волокна после контакта с цементным тестом 28 суток. Пример такого анализа приведен в табл. 2; На рис. 3 показаны электронно-

гидроферриты кальция, то есть обычные новообразования, характерные продукты твердения цемента.

Структура новообразований спутанно-волокнистая войлокоподобная.

На других снимках видно, что новообразования легко отделяются от поверхности волокна (рис. 4.)

Таким образом, разработанный способ наблюдения за процессом вза-

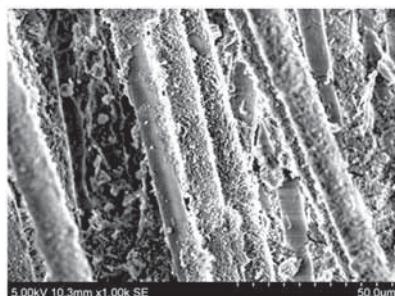


Рис. 4. Поверхность стекловолокна после взаимодействия с цементным камнем. Видно легко отделившуюся оболочку из новообразований

имодействия стекловолокна с твердящим цементом позволяет сделать предположение, что введение неустойчивого к выщелачиванию стекловолокна в качестве армирующего компонента едва ли целесообразно.

В то же время, исходя из наблюдаемого характера структуры и состава продуктов взаимодействия стекла с цементным камнем, можно предположить, что добиваться повышения щелочестойкости волокна так же нецелесообразно.

Имеет смысл вводить в состав бетона тонкоизмельченное исходное стекло в виде добавки. В этом случае, подбирая состав стекла и его количество в составе бетона, можно сформировать наиболее выгодную с точки зрения механики разрушения спутанно-волокнистую структуру цементного камня. Это и позволит повысить трещиностойкость бетона.

References:

1. Gutnikov S.I., Lazorjak B.I., Seleznev A.N. Stekljannye volokna [Fiberglass]. – Moscow., MGU imeni M. V. Lomonosova, 2010. - 53 p.
2. Appen A.A., Himija stekla [Glass chemistry]. - Leningrad, «Himija», 1974. - 351 p.
3. Aslanova M.S. Stekljannye volokna [Fiberglass]. - Moscow, Himija [Chemistry]. 1979. - 256 p.
4. Zak A.F., Fiziko-himicheskie svojstva stekljannogo volokna [Physicochemical properties of fiberglass]. - Moscow, Rostehizdat. ,1962. - 224 p.

Литература:

1. Гутников С.И., Лазоряк Б.И., Селезnev A.N. Стеклянные волокна/ М.: МГУ имени М. В. Ломоносова, 2010. - 53 с.
2. Аппен А.А., Химия стекла. Л.: «Химия», 1974. 351 с.
3. Асланова М.С., М.: Химия, 1979, 256с.
4. Зак А.Ф., Физико-химические свойства стеклянного волокна. М.: Ростехиздат. 1962. 224 с.

Information about author:

1. Boris Batalin - Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Perm National Research Polytechnic University; address: Russia, Perm city; e-mail: bobata@list.ru

EXAMPLES OF USE OF THE CERAMIC MATERIALS ON THE BASIS OF THE INNOVATIVE TECHNOLOGIES

S. Katrichenko, Candidate of Art Sciences,
Senior Lecturer,
Kharkiv State Academy of Design and Arts, Ukraine

The author considers the latest techniques of using the ceramic finishing agents on the basis of improvement of the technological, operational and aesthetic characteristics of the material. The author also identifies the foreground areas in the field of development and application of the ceramic tile.

Keywords: ceramic materials, innovative technologies, environmental design.

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

ПРИЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Катриченко С.В., канд. искусствоведения,
ст. преподаватель
Харьковская государственная академия дизайна
и искусств, Украина

Автор рассматривает новейшие приемы использования керамических отделочных материалов на основе усовершенствования технологических, эксплуатационных и эстетических характеристик материала, выявляет приоритетные направления в области разработки и применения керамической плитки.

Ключевые слова: керамические материалы, инновационные технологии, дизайн среды.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике



<http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i6.1140>

Современная стройиндустрия располагает сотнями различных по своим качествам отделочных материалов. В работе У.Д. Кингери отмечается, что «...одной из важнейших характеристик керамической промышленности является то, что она представляет собой основы для успешной работы других отраслей индустрии» [6,с.8]. Усовершенствование технологических процессов производства отделочных материалов в значительной мере расширяет их возможности: технические, эксплуатационные, эстетические и, кроме этого, декоративные. Среди многих отделочных материалов – керамические материалы по праву занимают ведущее место в архитектуре и строительстве. Зарубежный опыт показывает, что, несмотря на энергомкость керамического производства, здания с максимальным использованием керамических материалов очень популярны и успешно конкурируют с проектами, в которых предполагается использование других современных материалов. Положительные результаты в области технологических преобразований качественных характеристик керамических материалов, в конечном счете, способствуют улучшению их эксплуатационных возможностей, а также повышению уровня работоспособности и благосостояния современного человека. Области применения керамических материалов и объемы их использования постоянно расширяются. Кроме этого, их усовершенствование приводит к возникно-

ванию новых качеств материалов, как в сфере развития технологического процесса, так и в области решения дизайна керамической плитки. Немаловажными остаются также экологические требования, что приводит к соответствующей направленности решений при выборе отделочных материалов. Такой подход является не просто условием социально развитого общества, но еще и воспитывает определенные эстетические отношения, социально-производственные взаимосвязи между людьми.

Анализируя технологии усовершенствования керамической плитки и приемы ее использования на основе внедрения инноваций, следует выделить несколько важных направлений: – **в экстерьере:** 1) система вентилируемых фасадов; 2) использование энергосберегающих плиток; 3) использование керамической плитки в сочетании с солнечными батареями; 4) приемы композиционного решения фасадов зданий; – **в интерьере:** 1) использование системы «фальшпол»; 2) использование эксклюзивной технологии «Система А» (Sistem A); 3) применение экологически чистых Slim форматов керамической плитки.

Особого внимания заслуживает разработка, производство и использование тактильной плитки, которая на сегодняшний день находит свое применение, как в экстерьере, так и в помещениях самого различного назначения.

На современном этапе развития

дизайна новейшие научно-технические возможности позволяют реализовать в полной мере самые фантастические проекты, которые требуют кроме технологического, также и эстетического, и художественного осознания. Рассмотрим применение инновационных технологий в экстерьере:

– система вентилируемых фасадов. MARAZZI Tecnica, одна из крупных компаний Италии по производству высококачественного материала – керамогранита, предложила, как альтернативу стеклу, камню и бетонным поверхностям, вентилируемые системы стен фасадов. Состоящая из трех слоев, система имеет изолирующий слой от атмосферного воздействия, алюминиевый слой поддержки и, третий, облицовочный слой керамических фарфоровых плит большого формата. Как результат – создание воздушного пространства между изоляцией и облицовочным слоем, что обеспечивает режим естественного вентилирования. Изолирующий слой обеспечивает тепловую защиту, способствует выравниванию температуры. Керамические плиты, выполненные из фарфора, по своим техническим данным имеют повышенные характеристики сопротивляемости к циклам замораживания, оттаивания, а также выцветанию, истиранию. Воздушное пространство системы вентилируемых фасадов абсорбирует внешние шумы, способствует снижению уровня звука. Как показывает зарубежный опыт, данная технология

зарекомендовала себя как практичная, технологичная, эстетически выразительная, выдерживающая экологические требования, система (рис.1-2).

– *использование энергосберегающих плиток* – за счет использования солнечных батарей. Новая технология «Tegolasolare» является инновационным предложением в сфере производства керамических материалов будущего. Основным признаком технологии «Tegolasolare» является идеальная интеграция системы солнечной панели в архитектуре крыши здания. Небольшой модульный керамический элемент занят фотоэлектрической панелью и установлен на передней панели. Каждая следующая панель подключается к последующему посредством электрической системы, связанной, в свою очередь блоком управления, который «собирает» энергию, производимую на фотоэлектрические системы и подачу его в сеть электропитания. Таким образом, площадь крыши здания приобретает новые технологические характеристики и из традиционной глиняной черепицы становится инновационной и, кроме этого, превращает плитку в источник экологически чистой энергии. С новой технологической системой каждая плитка «Tile Tegolasolare» включает в себя часть общей системы сбережения солнечной энергии. При этом снаружи крыша выглядит точно так же, но на самом деле скрывает основные технологические инновации, которые позволяют сохранять энергию.

– *использование керамической плитки в сочетании с солнечными батареями*. Новое лучистое отопление Thermatile® Del Conca's «Термосистемы» является инновационным запатентованным углеродным волокном системы отопления. Приносит дополнительную экономию средств, так как не нуждается в приобретении отопительного оборудования. Система состоит из тонких плиток (4-5мм) «Zelo5», которая придерживается инновационной сеткой толщиной 4 мм с элементами нагрева из волокон углерода, которые способны сразу вырабатывать тепло. Этот новый источник дает лучшую производительность, чем большинство материалов, которые используются традиционно.

– *приемы композиционного решения фасадов зданий*. Дизайн среды объединяет большое количество объективных факторов, которые базируются на современных достижениях науки, последних исследованиях в области психологии человека, технологических инновациях, индивидуальных способностях архитектора. Современные подходы решения дизайна объектов с помощью керамической плитки – не исключение, а скорее подтверждение необходимости разрешения важной проблемы – синтеза эстетизации и техницизма средового дизайна. Уникальные декоративные фасады объектов содержат большой заряд творческой энергии архитектора (рис.3-4). Активный поиск нового взаимодействия с реальностью отражает потребности современного дизайна среды. Композиционное развитие фасадов зданий предполагает выявление ритмических и пластических качеств структуры. Использование при этом нарастающих и убывающих цвето-тональных и размерных величин керамической плитки создает определенный акцент своей пространственной формой среди общего окружения.

Как показывает анализ фотоматериала, становится очевидным, что изучив большое количество объективных факторов, которые влияют на формирование дизайна внутреннего пространства, дизайнер должен учитывать, прежде всего, функционально-технологические, технико-экономические, санитарно-гигиенические и другие составляющие. Одной из составляющих, способных содействовать решению именно таких задач, является широкий спектр ассортимента керамической плитки итальянской компании MARAZZI Tecnica. Высокие технологические, санитарно-гигиенические, экологические, эстетические характеристики, а также экономичность керамических материалов: плитки, мозаики, керамогранита, керамобетона и др. делают эти материалы актуальными, по сравнению с натуральным отделочным камнем, стеклом или пластиком. Кроме того, следует обратить внимание, что компания MARAZZI Tecnica является мировым лидером по выпуску специализированной керамической плитки

на основе инновационных технологий, которая рассматривает применение данных материалов на объектах с повышенными морозоустойчивыми, износостойчивыми характеристиками. Существенный вклад в развитие дизайна общественных помещений внесли новейшие технологии по покрытию пола, которые также способствуют *выявлению функционального назначения объекта* и содействуют повышению производительности труда и уровню жизнедеятельности человека. Рассмотрим основные из них:

– *укладка «фальшпола» керамической плиткой*. В отличие от жилых, общественные интерьеры имеют многочисленные ограничения в плане дизайнерских решений: 1) производственный процесс задает четкую функциональную организацию внутреннему пространству помещений; 2) технологические требования, по которым планируется расставить оборудование, чаще всего ограничивают свободный творческий подход к решению интерьерного пространства; 3) определенный ряд санитарно-гигиенических, эргономических, экологических аспектов обязывают рассчитывать определенные нормативы помещений в рамках, рекомендованных государственными нормами. Анализ лучших проектных решений компании MARAZZI Tecnica доказывает очевидность данного утверждения (рис.5).

Фальшполы представляют собой эффективную систему укладки пола керамическими плитками больших размеров (50x50, 60x60см) для производственных, административных и коммерческих интерьеров, поскольку позволяют создать единое пространство пола практически без всякого разделения на зоны: техническую и пешеходную. При таком способе покрытия пола все участки – электрические, гидравлические, пожарной безопасности, кондиционирования воздуха и передачи различных данных – остаются в сохранности. В этой связи уместно обозначить необходимость применения системы «фальшпол»: – *позволяет решить функциональные задачи*, т.е.: 1) обеспечить замену керамических плиток только в тех местах, которые повреждены; 2) создать

гибкость при распределении нагрузок на пол; 3) заменить бракованные плитки методом сухой прокладки; 4) обеспечить простоту инспекции и технического обслуживания; 5) обеспечить возможность интеграции с другим техническим оборудованием (подвесным потолком, мобильными стенами).

Кроме функциональных характеристик применения системы «фальшпол», данный способ использования керамической плитки позволяет решить эстетические и художественные вопросы в общей композиции помещений (рис.6.), т.е.: 1) увеличение вариативности решения композиции пола на основе модульности и взаимозаменяемости элементов керамической плитки; 2) введение контрастных по цвету плиток для выявления основных функциональных зон; 3) введение плиток различного вида поверхности (глянцевой и матовой) на основе метроритмических связей.

Система фальшпола позволяет ди-

зайнеру создать любое индивидуальное решение: от фирменных панелей для вставок из керамических материалов до отделки, в сочетании с различными рисунками.

— использование эксклюзивной технологии «Система А» (*Sistem A*). Наиболее яркое проявление новейших технологий в сфере производства керамических материалов, созданных в лаборатории Marazzi Research Group представляет собой «Система А» (*Sistem A*). Инновационная система использует в своих технологиях кристаллизуемый керамогранит, который является продуктом эксклюзивной технологии, имеет выразительные трехмерные свойства и глубину цветовых характеристик. Кроме того, данная технология имеет Leed и Ecolabel сертификаты, которые подтверждают создание экологически чистых керамических отделочных материалов (рис.6.).

— применение экологически чистых

Slim форматов керамической плитки.

В настоящее время особое внимание прогрессивного человечества направлено на решение экологических задач. Выставки CERSAIE (Болонья, Италия) 2009 — 2012 г.г. показали актуальность данной проблемы и пути ее решения передовыми компаниями, производителями керамических материалов. Особое внимание было уделено нескольким направлениям: разработке энергосберегающих технологий, уменьшению отходов и питьевой воды во время производственного процесса, новым технологиям по производству более экологически чистых *Slim* форматов керамической плитки толщиной 3-3,5 мм.

«Сегодня вся социокультурная реальность рассматривается как текст: знаков, символов, текст артефактов, визуальных носителей — рекламные ролики, глянец и т.п.» — подчеркивает в своей статье О. Лагода [4, с.24-26]. Рассматривая в этой связи практичес-



Рис. 1. Angel's New Hospital, Italy



Рис. 2. Quadrante Europa freight terminal headquarters, Italy



Рис. 3. Paul L. Cejas School of Architecture



Рис. 4. Santagostino Multipurpose Centre, (MI) Italy



Рис. 5. Офис, плитка компании MARAZZI



Рис. 6. Варианты использования технологии (система укладки «фальшпол»), *Sistem A*



Рис. 7. Варианты применения тактильной керамической плитки для слабовидящих

скую пользу керамических отделочных материалов, их функциональное значение, следует отметить, что приоритетным направлением на сегодняшний день является производство тактильной плитки. В результате сотрудничества миланской студии Студия & Partners с ассоциациями слепых и слабовидящих, создана уникальная тактильная керамическая плитка, покрытие которой обеспечивает для всех слабовидящих людей самостоятельный, беспрепятственный доступ на любой объект, а также удобное, безопасное и автономное передвижение по городу. Выразительная фактура плитки способствует стимуляции чувства прикосновения к ноге, кроме этого, в сочетании с контрастной цветовой гаммой, представляет дополнительный коммуникативный элемент для слабовидящих людей. Яркое покрытие обеспечивает «прочтение» кода опасности, специально разработанного для реагирования на требования безопасности и независимости слепых и слабовидящих людей. Размер тактильной плитки также не случаен. Используя тот или иной формат плитки, можно создавать тактильные маршруты шириной 40,60,80 см. Серия квадратных плиток с геометрическими рельефами состоит из базовых кодов: 1) автономии 01 (движение по прямой и стоп); 2) четырех дополнительных кодов, которые позволяют расширить информационную программу. Кроме

этого, контрастность основного гладкого покрытия в сочетании с фактурной поверхностью тактильной плитки предполагают широкие возможности для композиционных решений (рис.7). Таким образом, анализ материала свидетельствует о том, что способы применения керамических отделочных материалов на современном этапе развития дизайна значительно расширяются. Универсальность свойств, широкий ассортимент, высокие эксплуатационные характеристики позволяют широко использовать их в средовом дизайне. Исследования зарубежного опыта в данном направлении способствуют установлению партнерских отношений между ведущими компаниями дальнего зарубежья и отечественным производителем, что, в конечном счете, положительным образом сказывается на дальнейшем усовершенствовании отечественных керамических материалов.

References:

1. Multi-Housing News., Access mode: www.multihousingnews.com/.../marazzi...til.
2. The advantages of Thermatiles & Zelo 5., Access mode: <http://en.delconca.com/the-new-heated-flooring/thermatile-zelo5/>
3. Floor Coverings., Access mode: <http://www.marazzi.it/en/ceramic-and-stoneware/collections/autonomy?pid=3>

4. Fashion-illustracija kak specificeskij kanal kommunikacii [Fashion-illustration as a specific channel of communication]., O.N. Lagoda., Moral and aesthetic development vector of modern culture/ materials digest of the XXVI International Scientific and Practical Conference and the II stage of Research Analytics Championship in culturology, architecture, art history and philosophical sciences. – London., 2012., pp. 24-26.

5. Fences, glossy Euro fences, concrete wood, imitation wood, lumber, logs., Access mode: <http://formodessa.com/news>

6. Kingeri U.D. Vvedenie v keramiku [The introduction to ceramics]., U.D. Kingeri. Vol. 2. [Translated from English by A.I. Rabuhina, V.K. Janovskiy]. – Moscow, 1967. p. 8.

Литература:

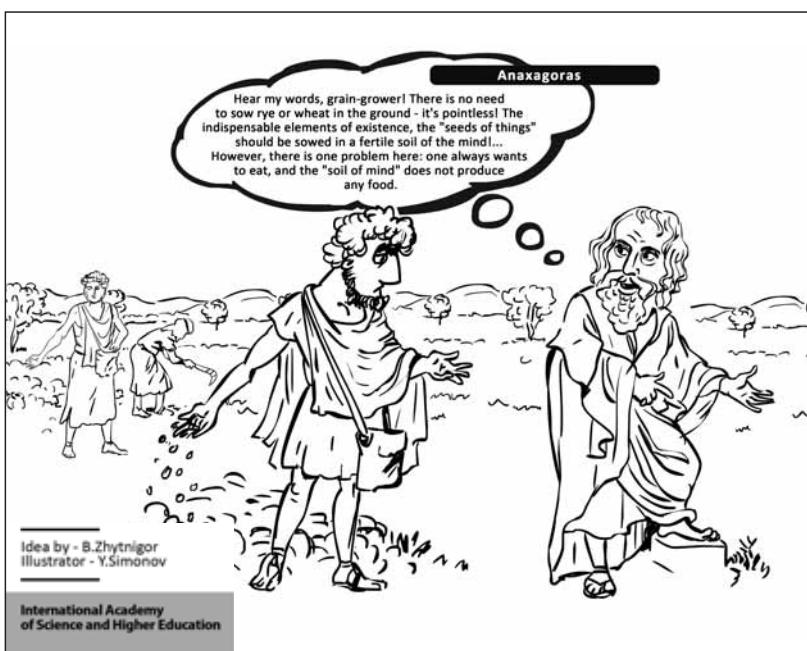
1. Электронный ресурс / Режим доступа: www.multihousingnews.com/.../marazzi...til.
2. Электронный ресурс / Режим доступа: <http://en.delconca.com/the-new-heated-flooring/thermatile-zelo5/>
3. Электронный ресурс / Режим доступа: <http://www.marazzi.it/en/ceramic-and-stoneware/collections/autonomy?pid=3>
4. Fashion-иллюстрация как специфический канал коммуникации/ О.Н. Лагода// Moral and aesthetic development vector of modern culture/ materials digest of the XXVI International Scientific and Practical Conference and the II stage of Research Analytics Championship in culturology, architecture, art history and philosophical sciences. – London, 2012. – P. 24-26.

5. Электронный ресурс / Режим доступа: <http://formodessa.com/news>

6. Кингери У.Д. Введение в керамику/ У.Д. Кингери. – изд.2-е. – [пер. с англ. А.И.Рабухина, В.К. Яновского]. – М., 1967. – С.8.

Information about author:

1. Svetlana Katrichenko - Candidate of Art Sciences, Senior Lecturer, Kharkov State Academy of Design and Arts; address: Ukraine, Kharkov city; e-mail: svkdesign@mail.ru



«FLYING SAUCER» IN THE ASTANA CIRCUS IMAGE (KAZAKHSTAN)

G. Kissamedin, Candidate of Architecture, Full Professor Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering, Kazakhstan

The article is devoted to the architecture of the «Circus for 2000 seats in Astana city» building. Circus architecture artistic image was cast by fantasies, mysticism and expectation of an unusual phenomenon, such as a flying saucer, that was embodied by the famous Kazakh architect Abilda Tolegen in 2003.

Keywords: circus, flying saucer, arena, aerodynamic shape.

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

«ЛЕТАЮЩАЯ ТАРЕЛКА» В ОБРАЗЕ ЦИРКА АСТАНЫ (КАЗАХСТАН)

Киссамедин Г.М., канд. архитектуры, проф. Казахская Головная Архитектурно-Строительная Академия, Казахстан

Статья посвящена архитектуре здания «Цирк на 2000 мест в г. Астане». Художественный образ архитектуры цирка был навеян фантазиями, мистикой и ожиданием необычного явления, как летающая тарелка, которую воплотил в 2003 г. известный казахский архитектор Абильда Толеген.

Ключевые слова: цирк, летающая тарелка, арена, аэродинамическая форма.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

 <http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i6.1141>

«Изначально образ архитектуры цирка в Астане был выбран летающей тарелкой – кораблем пришельцев из космоса», - говорит автор проекта Абильда Толеген, потому что цирк это воплощение мира детских фантазий, волшебства, а чтобы сделать детей счастливыми надо подарить им фантастику. Встреча с «летающей тарелкой» будоражит воображение не только детей, контакт с высокой инопланетной цивилизацией, несбыточная мечта всего человечества. В архитектуре цирка Астаны эта мечта осуществлена, даже взрослые на минуту смогут почувствовать себя детьми, находясь рядом с цирком, похожим на летающую тарелку.

Архитектура столичного цирка не многословна, она точь в точь известный всему миру сверкающий серебристый с окнами иллюминаторами космический корабль инопланетян, по-другому его никто и не представляет. Здание цирка построено по проспекту Кабанбай батыра 5, в секторе пересечения с улицей Когалжын тас и является одной из уникальных достопримечательностей Астаны. Здание цирка состоит в комплексе с 4-х этажной гостиницей на 113 мест, административно-хозяйственным блоком, в котором размещены администрация цирка, артистические уборные, тренировочный манеж, вольер для животных, мастерские и другие подсобно-вспомогательные помещения.

Примыкание двух объемов «тарелки» и гостиницы могло зритель-



Главный фасад Цирка в Астане. 2003г. архитектор Абильда Толеген

но уничтожить летящий эффект круглого диска, где расположились зрительный зал с ареной, но автор предусмотрел и художественно отделил архитектуру «космического корабля» от остальных его частей здания. Архитектура «тарелки» - это сверкающий металлический диск и воспринимается он самостоятельным объектом, вне связи с остальной частью здания, потому что архитектура примыкающих к «тарелке» частей цирка трактована как привычная традиционная земная архитектура. Контрастное сочетание загадочного идеально - круглого объема с примыкающей знакомой архитектурой трехэтажной ее части - идея

проекта - неземного происхождения летательный аппарат замер в знакомой земной окружающей среде. Особенностью «летающих тарелок» является их способность замирать, зависать в воздухе, что не могут делать летающие объекты земного происхождения, поэтому здание цирка очень напоминает НЛО - неопознанный летающий объект, который приземлился в пространстве знакомого города. Зрительное восприятие объема тарелки в ночное и дневное время идеально подчеркивает одну из освещенных поверхностей диска «тарелки», вторая сторона объема «дорисовывается» в воображении, при этом сохраняется эффект ото-



В ночном и дневном освещении образ летающей тарелки сохраняет свое состояние летающего объекта.



Цирк в Астане

рваннысти от земли и свободного парения в воздухе. Автор безоговорочно и мастерски приблизился к образу «летающей тарелки», выполнив блестящую металлическую обшивку алюминиевыми листами, что окончательно завершило образ НЛО (алюминиевые листы толщиной в 2мм. продукция австрийского производства фирмы «Алкан»).

Разрез цирка показывает, что конструкция покрытия создает острый угол металлической консоли в 11,5 метров, металлическая обшивка по кромке острого угла выполнена в нехарактерной для архитектуры трактовке, которая выполнена без водостоков, без ограничивающих перил, словно это не край кровли. Движущиеся объекты, как автомобиль, самолет не нуждаются в организации сброса атмосферных осадков, где обтекаемые аэродинамические формы говорят сами за себя, вода не удерживается формой, а движение способствует его сбросу. Чистая форма диска зрительного зала с арочной диаметром в 60 метров и высотой в 26 м. чрезвычайно динамична, а главное при ее габаритах очень легка и невесома. Аэродинамическая форма диска зрительного зала очень подвижна и хорошо воспринимается с движущегося транспорта - создается эффект, словно не вы, а диск облетает вокруг вас.

Фонари верхнего освещения цо-

кольного этажа, установлены строго по кругу на террасе, они как кристаллы ромбовидного очертания создают эффект лучей прожекторов при приземлении летающего объекта. Круговое расположение фонарей издали воспринимается, как вспенившийся грунт техногенного происхождения, все детали архитектуры и ландшафтного окружения указывает на явления связанное с НЛО.

Образ летающей тарелки в архитектуре оказался не нов, авторами летающих тарелок оказались самые знаменитые архитекторы с мировыми именами, как Оскар Нимейер, Ричард Роджерс, Бернард Чуми, Норман Фостер, так что у Абильды Толегена автора цирка в Астане оказалась хорошошая компания коллег-поклонников НЛО.

Одноэтажное восьмиугольное здание «Chemosphere» спроектировал американский архитектор Джон Латунер. Оно построено в 1960 году на Голливудских холмах в Лос Анжелесе. Добраться до Chemosphere можно только пешком или с помощью фуникулера, автомобильная дорога проходит далеко от Chemosphere, у подножья горы. Летающая тарелка опирается на бетонную трубу метровой ширины. В доме есть кухня, гостиная, спальня, ванная и прачечная. Канализационная система проложена внутри бетонной опоры. Такая конструкция стала практическим реше-

нием участка, который не годился под строительство традиционного дома, поскольку в этом месте угол естественного откоса достигал 45°. Образ «Chemosphere» достигался устройством тонкой опоры и легкой граненой сферы, возвышающейся над лесными массивами гористой местности Калифорнии.

В 1966 году в городе Эйндховен (Нидерланды) появилось здание Эволюон (Evoluon) по форме напоминающая летающую тарелку, построенная к 75-летнему юбилею корпорации Филипс (Philips). Проект разработал архитектор Луи Кристиан Калф, но первоначально идея принадлежала человеку с фантазией Фрицу Филипсу, главе совета директоров того времени, который набросал эскиз на листочке бумаги. Здание Эволюон диаметром 77 метров вмещает 1200 человек при общей площади 2700кв.м., имеются конференц-зал, музей науки и техники. Конференц-залы носят названия планет и звезд, указывающие на происхождение здания и его связь с космосом. Опорой летающей тарелки является круглое основание диаметром в 30м. состоящее из 12 опор, установленных в центре здания так, что огромная консоль вылета тарелки свободно прорисовывает двояковыпуклую аэродинамичную поверхность, которая словно скользит над зеркалом воды. Очень эффектна картина ночного вида с отражением в воде, где очень уместно сравнение его образа с летающей тарелкой. (см. таблицу 1).

Круглое здание диаметром в 50 м. на цилиндрической опоре диаметром в 9 метров, построил уже в конце 20 века, в 1996г. бразильский архитектор Оскар Нимейер. Архитектор с мировым именем экспериментировал в начале 20 века с новым по тем временам материалом железобетоном и добился невозможного - создал легкий парящий эффект здания музея современного искусства в бразильском городе Нитерое из тяжелого железобетона в образе летающей тарелки, создал его в сотрудничестве с инженером-конструктором Бруно Контарини.

Музей скорее напоминает блюдце,



Музей современного искусства в Нитерое, Бразилия. О. Нимейер.

так как верхнее покрытие – почти плоский диск, практически, зрительно не воспринимается, а нижняя конусовидная половина дополнена не иллюминаторами, как положено у НЛО, а выполнено легендарным непрерывным ленточным остеклением – одного из принципов Ле Корбюзье, что выдает приверженность автора к теоретическим доктринаам модернизма. Выставочный зал музея вмещает 60 человек. Музей высотой 16 м воспринимается со всех сторон залива, возвышаясь на берегу озера. Легенду рождения образа летающей тарелки в своем воображении Оскар Нимейер выразил шуткой: «Когда-то давно пролетавшая над городом летающая тарелка восхищалась красотами этих мест и решила остаться здесь навсегда и, приземлившись на этом месте, положила начало музею современного искусства». Изумительный ландшафт буквально ожил с этим зданием в форме летающей тарелки, летающее блонде О. Нимейера приземлилась, бросила круг тени на воде и замерла.

Зданий с 60-ых годов, архитектура которых в своем образе таят легенду о летающих тарелках, оказалось очень много по всему миру, не претендуя на исчерпывающую информацию, автор статьи разместила их в таблице 1.

Один из крупнейших стадионов Японии «Sapporo Dome» (см. табл.1) трудно сравнить по масштабам с летающей тарелкой, но супер технологичный характер архитектуры придает ему фантастический вид похожий на космический корабль пришельцев. Гигантский купол вмещает трибуны на 40 000 зрителей, расположенный на открытом участке площадью свыше 30 гектаров, в естественном ландшафте. Сооружение включает четыре надземных и два подземных этажа общей площадью более 98 000 м.

Всемирно известный архитектор Ричард Роджерс является автором космического ресторана «Evo» в виде стеклянного геодезического купола расположенного на высоте 105 м. на крыше отеля Hesperia Tower в Барселоне. Купол высотой 7 м. имеет диаметр 22 м. и весит 42 тонны, установлен на тонких металлических трубах,



Ресторан «Evo» в Барселоне



Научный центр в Киеве

представляет собой сетчатую металлическую конструкцию, на которой установлены солнечные панели. Сооружение было полностью построено на земле, а затем поднято на крышу отеля.

Научный центр в Киеве в форме летающей тарелки буквально призем-

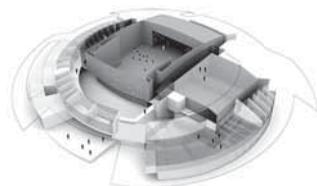
Мерcedes-Benz Arena проводятся выставки, концерты и представления. Огромный научный центр в виде летающей тарелки потерпел кораблекрушение в Бремене, который в результате падения получил смещение одной сферы относительно другой – художественная концепция образа. Внутри



Музей в Бремене. Германия



Компьютерный эскиз аксонометрии с театром и конференц-залом.
Архитектор Б. Чуми



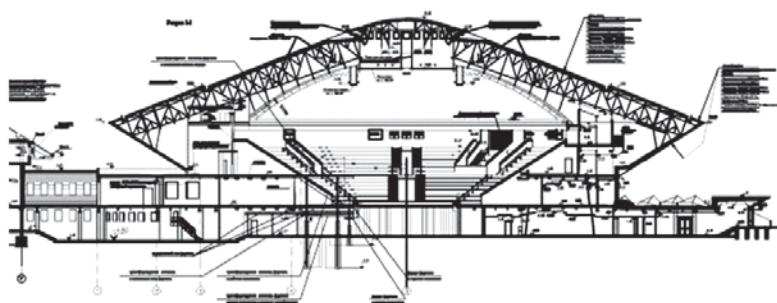
Общий вид учебного центра искусств имени Ле Розей на берегу Женевского озера. Швейцария

лился в земную архитектуру, олицетворяя мечту человечества о возможности контакта с иными цивилизациями.

Для Всемирной выставки ЭКСПО-2010 в Шанхае, на берегу реки Хуанпу, был построен комплекс «Shanghai World Expo Performing Arts Center» в виде летающей тарелки. После окончания мероприятия сооружение стали называть по имени спонсора, компании Mercedes-Benz. Здание площадью 80 000 м² включает залы на 18 000 мест, 82 номера гостиницы, магазины, каток, шесть экранного кинотеатра, бары, рестораны, ночные клубы и игровые комнаты. В

расположен музей науки о человеке, земле и космосе.

Новый учебный корпус элитной школы-интерната на берегу Женевского озера строит известный американский архитектор Бернард Чуми, который напоминает гигантскую сверкающую летающую тарелку. Корпус Карналя, назван в честь основателя учебного заведения Ле Розей, включает в себя помещения для занятий различными искусствами. Этот корпус дополнит существующий ансамбль школы, состоящий из традиционных построек, сгруппированных вокруг главного двора, а новое сооружение замкнет это



Разрез цирка в Астане. Архитектор Абильда Толеген

пространство. Новый корпус в форме летающей тарелки «Ле Розей» расположен неподалеку от городка Роль, на берегу Женевского озера. Округлый, приплюснутый объем постройки, напоминающий космический корабль, будет облицован зеркальными панелями из нержавеющей стали. Внутри постройки расположатся концертный зал на 800 мест, театр, конференц-залы, совмещенный с библиотекой учебный центр, классы для занятий музыкой. В этой школе учатся представители королевских семей и династий промышленных магнатов со всего мира, поэтому здесь имеются рестораны, кафе и другие пространства для отдыха и развлечений.

Образ «летающей тарелки» с 60 годами, уже более полувека является одной из излюбленных тем в архитектуре, когда можно продемонстрировать инженерные достижения, возможности новых конструкций и новых материалов, связанных с фантастическим образом высшей инопланетной цивилизации, прилетающей на землю. Они воплощены в разных типах зданий: жилой дом в Лос – Анжелесе; научный центр г. Бремен; учебный корпус искусств элитный интернат Швейцарии; станция метро в Сан Петербурге; цирк в г. Казань; туристические бунгало в Домбае, Швейцарии; на крыших многоэтажных отелей в Барселоне, в Гонконге и даже в Алматы.

Первые эксперименты с образами летающих тарелок были связаны с посадкой круглых плоских сфер на тонкие ножки для достижения легкости, но впоследствии архитекторы стали смелее экспериментировать с образами НЛО, то врезавшихся в землю в результате катастрофы, то застывших

в урбанизированной среде, то не земного объекта в естественном земном ландшафте.

Автор цирка в Астане просто благополучно приземлил летающую тарелку, что делает её образ позитивно-реальным. Архитектурно-планировочная организация цирка в Астане сложилась вследствие специфики происходящих в нем представлений, в центре расположена арена классического образца диаметром в 13 м. стандартная площадь цирковой арены в 670 кв. м., вокруг которой устроен крутой подъем мест, обеспечивающий хорошую видимость посредством подъема на 12 см. каждого последующего ряда. Разрез цирка показывает, что конструктивное решение здания цирка достигается устройством металлических ферм с опорным кольцом в центре, где расположены колесниковые устройства для воздушных гимнастов. Характерной особенностью внутренней планировки цирка являются кольцевые коридоры, вдоль которых располагаются входы в партер и амфитеатр. Они разделены на ярусы и закулисную часть.

Цирк имеет зрительный зал вместимостью 2000 зрителей, на нулевую отметку посетители попадают через 6, сгруппированных по две широкие двухмаршевые лестницы на круглую террасу шириной в 15 м., которая зрительно воспринимается посадочной площадкой «летающей тарелки». Благодаря организации кругового просторного вестибюля вокруг зрительного зала и трехсторонней загрузки, организуется безопасная с высокой пропускной способностью, необходимая в зрелищных зданиях, эвакуация зрителей

в экстренных случаях. На отметке -4 м. по проекту был запланирован финтес-центр с тренажерными залами, не осуществленный ввиду характерного для Казахстана нецелевого назначения бюджетных средств.

Особенность планировки цирка это организация деятельности арены, практически открытой для обозрения со всех сторон, за исключением одного узкого выхода наподобие тоннеля для артистов и дрессированных животных, где они появляются и исчезают после представления. Современные цирковые шоу включают в свои представления мультимедийные элементы, которые сочетаются со статичными цирковыми жанрами.

Природно-климатические факторы Астаны характеризуются как самые суровые на Земле, где низкие зимние температуры на фоне активной ветровой деятельности, связанные со снежными заносами, с глубиной промерзания грунта до 2,4 м. продиктовали свайные железобетонные фундаменты. Здание цирка состоит из трех отдельных павильонов – основного здания цирка - арены с манежем и трибунами решенное в каркасной системе, чашу арены перекрывают рамы, расположенные по кольцу в радиальном направлении, выполненное в стальных конструкциях.

Архитектура здания цирка в Астане посвящена детям, где уместно использование фантастического образа летающей тарелки, который получил очень серьезный, без иронии, где никто не сомневается, что летающая тарелка – реальный объект, предоставленный ребенку для развития и развлечения. Одновременно, образ здания ассоциируется с высочайшими инопланетными технологиями, и в некотором роде является памятником мечте, чтобы человечество доросло до инопланетных контактов, когда сам архитектор остается сторонником чудес, и как говорил Альберт Эйнштейн: «Вы можете жить так, как будто чудес не бывает, и вы можете жить так, как будто все в этом мире является чудом...»

*В статье были использованы
материалы архитектора
Абильда Толеген*

Интернет ресурс в таблице 1.

Табл.1.

№	Фото, общий вид.	Наименование объекта и использованный материал	Год автор, постройки, характеристики	Интернет адреса, ссылки
1		Жилой дом Chemosphere Лос-Анджелес Железобетон, металл и дерево	1960 год Лос-Анджелес американский архитектор Джон Лаутнер. Высота 9м S-200м	http://tranio.ru/world/spotlight/ufo_buildings/
2		Институт научно-технической и экономической информации рядом с метро «Лыбidsкая» Киев	1971 год Архитектор Флориан Юрьев Л. Новиков Железобетон, металл, стекло	http://www.archi.ru/press/world/press_current.html?nid=46268
3		Бывшее здание Музея АЗЛК Железобетон, металл	1975–1978 Юрий Регентов выставочный центр	http://archi.ru/press/russia/press_current.html?nid=39035
4		Конференц центр «Evoluon» в нидерландском городе Эйндховен Железобетон, металл	1966год <u>Philips</u> Арх. <u>Луи Кристиан Калф</u>	http://tranio.ru/world/spotlight/ufo_buildings/
5		Музей современного искусства в Нитерое, Бразилия, Железобетон, металл, стекло	1998год Оскар Нимейер Высота 16м Диаметр купола 50м Опора диаметр 9м	http://tranio.ru/world/spotlight/ufo_buildings/

6



Стадион
«Sapporo
Dome»
Саппоро, Япония
Металл,
Железобетон
Бетон

2001г.
Арх. Хироси Хара
(41580 мест)
2009 года реконструкция
(53796 мест.)
ОбщаяS- 98 000 м²
Высота свыше 60м

[http://tranio.ru/
world/spotlight/
ufo_buildings/](http://tranio.ru/world/spotlight/ufo_buildings/)

7



Гостиница «Тарелка»
Домбай, Россия,
Железобетон,
Стекло

1979г.
финский архитектор Матти
Сууронена
Расположена на высоте
2250 метров над уровнем
моря,
на склоне горы Мусса-
Ачитара

[http://mskam.
bestpersons.
ru/feed/
post19170398/](http://mskam.bestpersons.ru/feed/post19170398/)

8



Цирк
Казань
1890 год - дерево
1967
Железобетон,
металл

1967 год
Арх. Г. М. Пичуев, инж. О.
И. Берим и Е. Ю. Брудный.
Высота- 23м
Диаметр- 65м

[http://iuzhanina.
ru/index.php/
kazanskij-
gosudarst-
vennyj-czirk.
html](http://iuzhanina.ru/index.php/kazanskij-gosudarstvennyj-czirk.html)

9

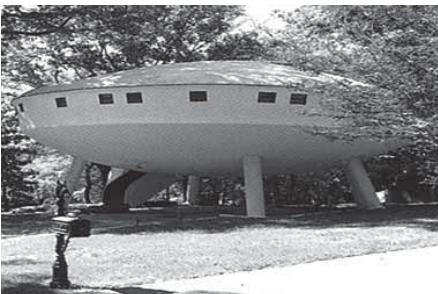


Станция метро
“Горьковская”
Сан - Петербург
Металл,
Железобетон

2009г.
Реконструкция

[http://
ru.wikipedia.org/
wiki](http://ru.wikipedia.org/wiki)

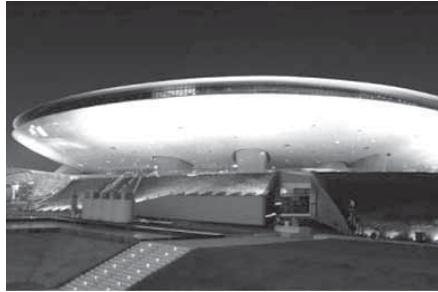
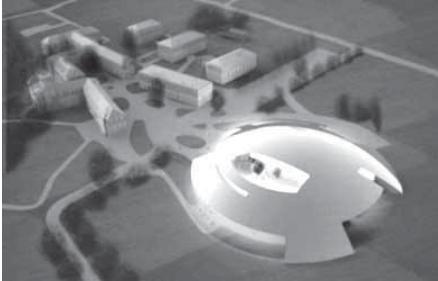
10



Дом летающая тарелка,
Штат Теннеси, США
Железобетон
металл

1970г
Архитектор Куртис Кинг

[http://www.
liveinternet.ru/
users/1045060/
post108367076/](http://www.liveinternet.ru/users/1045060/post108367076/)

11		Дом-памятник на горе Бузлуджа железобетон	1980год Мемориальный памятник болгарским коммунистам	http:// ru.wikipedia.org/ wiki/%C1%F3% E7%EB% F3%E4% E6%E0
12		Ресторан Hesperia Tower в Барселоне Металл, стекло Солнечные панели	Richard Rogers Partnership и Alonso-Balaguer. Купол высота 7м Диаметр 22м Вес 42т Общая высота 105м	http://tranio.ru/ world/spotlight/ ufo_buildings/
13		Павильон Mercedes-Benz Arena ЭКСПО-2010 в Шанхае, Железобетон, Металл, Стекло	2010г. «MANICA arhitectur» Общая S- 80 000 м ²	http://tranio.ru/ world/spotlight/ ufo_buildings/
14		Музей и научный центр Universum Bremen Бремен металл Железобетон,	2000г архитектор Томас Клумп Общая S-4000м ²	http:// en.wikipedia.org/ wiki/Universum_ Science_Center
15		Центр искусства в Корнуэле, Швейцария. Корпус Карнала Института Ле Розе Железобетон, Металл, Стекло	2010 Бернар Чуми	http://archi.ru/ projects/world/ object_current. html?oid=6729

16



Алматы. Сталелитейная мастерская. 2003г.
Диаметр 12м.
Железобетон,
металл

2004г

Виктор Ким,
Булат Юмакаев

[http://yvision.kz/
post/222913](http://yvision.kz/post/222913)

17



Цирк
Астана. Железобетон,
Металл, стекло

2003г.
архитектор Толеген
Абдильда
Диаметр 60 м

[http://www.
circuses.su/
astana/](http://www.circuses.su/astana/)

18



Музей космонавтики
в городе Хакуи
префектуры Исикава
Железобетон
металл

[http://www.
komi.com/
JAPANESE/
vorobysova/
kniga/kniga4.
html](http://www.komi.com/JAPANESE/vorobysova/kniga/kniga4.html)

19



Экзотический отель
Treehotel,
леса Швеции,
Железобетон, дерево
металл

2010г
Находится На высоте 7
метров
Между деревьями
D= 8м

[http://www.
vzavtra.net/
sovremennye-
zdaniya/
otel-nlo-novye-
apartamenti-
v-treehotel-po-
forme-](http://www.vzavtra.net/sovremennye-zdaniya/otel-nlo-novye-apartamenti-v-treehotel-poforme-)

20



Строящееся здания
Apple — Campus 2
Железобетон
металл

кампус будет готов к 2015
году
Норман Фостер

[http://loveopium.
ru/arxitektura/
ofis-samoj-
dorogoj-
kompanii-v-mire.
html](http://loveopium.ru/arxitektura/ofis-samoj-dorogoj-kompanii-v-mire.html)

References:

1. Zdaniya v forme letayushchikh tarelok [Flying saucer-shaped buildings.], Access mode: http://tranio.ru/world/spotlight/ufo_buildings/
2. Okraina nanosit otvetnyi udar [Outskirts strike back.], Access mode: http://www.archi.ru/press/world/press_current.html?nid=46268
3. Ob'ekty dosuga i otdykha epokhi zastoya. Chast' 1. Byvshee zdanie Muzeya AZLK [Objects of leisure and rest of the stagnation era. Part 1. Former building of the Museum of AZLK (Car Factory named after Leninist Communist Youth Union).], Access mode: http://archi.ru/press/russia/press_current.html?nid=39035
4. Futurizm v Dombae [Futurism in Dombai.], Access mode: <http://mskam.bestpersons.ru/feed/post19170398/>
5. Personal'nyi sait Olesi Yuzhaninoi [Personal website of Olesya Yuzhanina]. Access mode: <http://iuzhanina.ru/index.php/kazanskij-gosudarstvennyj-czirk.html>
6. Svobodnaya entsiklopediya «Vikipediya» [Free encyclopedia «Wikipedia»]., Access mode: <http://ru.wikipedia.org/wiki>
7. Neobychnye doma 16. Dom -

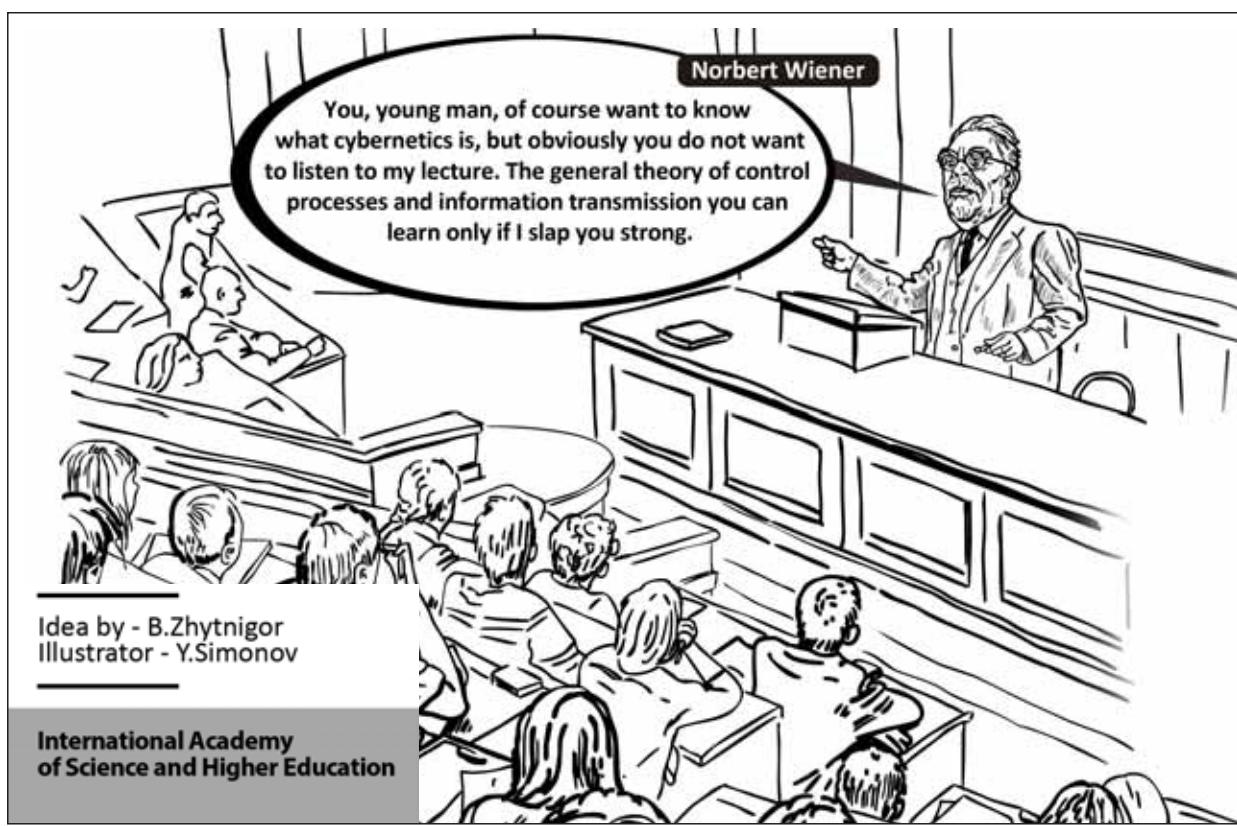
- Letayushchaya tarelka [Unusual houses 16. The flying saucer house.], Access mode: <http://www.liveinternet.ru/users/1045060/post108367076/>
8. Buzludzha [Buzludzha]., Access mode: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C1%C3%E7%EB%C3%E4%E6%E0>
9. Universum Science Center., Access mode: http://en.wikipedia.org/wiki/Universum_Science_Center
10. Korpus Karnalya Instituta Le Rozei [Carnal Hall at Institut Le Rosey.], Access mode: http://archi.ru/projects/world/object_current.html?oid=6729
11. Strannoe zdanie v Almaty [Strange building in Almaty.], Access mode: <http://yvision.kz/post/222913>
12. Korpus Karnalya Instituta Le Rozei. http://archi.ru/projects/world/object_current.html?oid=6729
13. Странное здание в Алматы. <http://yvision.kz/post/222913>

Литература

1. Здания в форме летающих тарелок. http://tranio.ru/world/spotlight/ufo_buildings/
2. Окраина наносит ответный удар. http://www.archi.ru/press/world/press_current.html?nid=46268
3. Объекты досуга и отдыха эпохи застоя. Часть 1. Бывшее здание Музея АЗЛК. http://archi.ru/press/russia/press_current.html?nid=39035
4. Футуризм в Домбае. <http://ru.wikipedia.org/wiki>

Information about author:

1. Gulzhan Kissamedin - Candidate of Architecture, Full Professor, Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering; address: Kazakhstan, Almaty city; e-mail: g.kissamedin@kazgasa.kz



THE CONTEXT OF NATURAL ENVIRONMENT IN THE ARCHITECTURE OF THE »PROMENAD» SHOPPING CENTER IN ALMATY, 2003

G. Kissamedin, Candidate of Architecture,
Full Professor

Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering, Kazakhstan

The article is focused on the Almaty «Promenade» shopping center architecture, the artistic image of which was inspired by the context of the location.

Keywords: architecture, context, orientation, mountains, artistic image.

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

КОНТЕКСТ ПРИРОДНОГО ОКРУЖЕНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ТОРГОВОГО ЦЕНТРА «ПРОМЕНАД» В АЛМАТЫ 2003Г.

Киссамедин Г.М., канд. архитектуры, проф.
Казахская Головная Архитектурно - Строительная
Академия, Казахстан

Статья посвящена архитектуре торгового центра «Променад», расположенного по проспекту Абая в Алматы, художественный образ которого был навеян контекстом места.

Ключевые слова: архитектура, контекст, ориентация, горы, художественный образ.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

 <http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i6.1142>

Главным фасадом торговый центр «Променад» в Алматы ориентирован на проспект Абая, хотя вы не увидите его на фоне гор, где очертания кровли голубого цвета, улавливают повтор горных прилавков, а установленный перед фасадом стеклянный остроконечный конус похожий на голубую ель, органично сливаются в вашем сознании с контекстом природного окружения. Несмотря на то, что главный фасад торгового центра «Променад» в жизни не воспринимается на фоне гор, он все же органично присутствует, его архитектура продолжает горную тему места, потому что где бы вы не находились в городе, вы всегда будете ощущать влияние гор. «Передо мной стоял вопрос, в чем заключается контекст места и где роль человека в этой картине?» - говорит автор проекта Юсупов Ш.З.

Для меня главным ориентиром в Алматы являются горы, - говорит автор, они словно магнит поворачивают меня, я рисую композицию на бумаге, ориентированную на юг, на горы, а не на север, как положено. Возможно, проектируя здание торгового центра «Променад», я полагал, что горы, даже если их не видно с конкретного участка, они все равно являются главным аргументом любого места в Алматы. Изучая место строительства, автор обнаружил, что едва незаметный уклон на проектируемой местности с востока на запад вдоль проспекта Абая набирает высоту в 3,5 метра, этого было вполне достаточно, чтобы организовать цокольный этаж с самостоятельным входом, крыша которого стала бы частью городской площади вокруг здания. «Я вернул городу его

территорию, расположив часть здания под землей, и сделал это почти не заметно, потому что никто не подозревает, что половина здания находится под землей в 7000 кв.м при общей площади в 15 тыс. кв. м., она спрятана, а стеклянный конус «голубой ели» является не только цитатой архитектурной формы горной местности, но фонарем естественного освещения входной части цокольного этажа. Архитектура здания «Променад» не что иное, как абстрагированный архитектурный образ гор Заилийского Алатау, а верней его подножий. Автор придавал большое значение стеклянному конусу, как художественной форме, который должен был быть намного выше, чем построен, а его основание – шире, у основания конуса на уровне эксплуатируемой кровли располагался фонтан. Струи фонтана, омывая конус, создавали ауру света и воды, в лучах которого поднималось бы дерево, посаженное под ним в уровне цокольного этажа. Стеклянный полый конус в игре света и брызгах воды над деревом жизни должен был стать ни больше, ни меньше, как местом медитации человека, где в суете сует, в торговом центре, человек мог бы сосредоточиться и задуматься о своем пути к внутренней гармонии. Большой стеклянный конус был дорогой идеей, и пришло от него отказалось, а более скромный превратился только в фонарь верхнего света, хотя первоначально и было посажено дерево по идею проекта, но оно не прижилось.

Поперечный разрез по главной входной группе опрокинутого полу конуса и конуса «голубой ели» входной группы цокольного этажа демонстри-

руют внутреннюю связь подземного уровня с трехэтажной частью здания. Кровля третьего этажа состоит из 5-ти равномерно повышающихся ступеней, создающих плавный изгиб кровли, ориентированный на проспект Абая, что создает богатую сложную композицию, где повтор выступов здания по 9 м. заметно удлиняют фасад, создавая своеобразный фон значительного, развивающегося в пространстве здания. Рисунок профиля металлических несущих балок кровли был очень важен и, хотя компьютер был под рукой, но я доверял только руке. Я рисовал их до тех пор, пока кричавая меня не устроила, потом вырезал лекало, потом построил диаграмму по точкам и только потом перенес линию точь в точь в компьютер и только потом изготовили фермы один в один с моими чертежами. Художественный образ здания запоминающийся, он явно выделяется на фоне соседних зданий своим природным происхождением, навеянный горной тематикой, а, возможно, и ассоциируется с волниющей линией спускающегося шлейфа воздушных потоков воздуха с гор - фёна. Архитектура главного фасада составлена из двух форм - опрокинутого полу конуса входной группы и полуцилиндра, выступающие из вертикальной плоскости фасада. Кровля очерчивает плавную линию так, что не соприкасается форм фасада, но и не парит над ними. Главный фасад образуют самостоятельные, тесно приставленные формы, при этом обратный полу конус немного выдвинут, а полуцилиндр сомкнулся с кромкой линией кровли, как будто подпирает крышу. Это создает некоторое спорное напряжение,

но и яркую экспрессию света и теней в архитектуре главного фасада. Верхние очертания опрокинутого полу конуса и полуцилиндра как будто требуют повтора очертаний крыши – главенствующей темы архитектуры. Главный фасад выполнен в витраже зеркального стекла, придающий ощущение праздничности волнообразного остекления. Регулярность и единство геометрического членения зеркального витражного полотна всех фасадов, придает модульность и строгость архитектуре торгового центра, который достаточно тактично корреспондирует с архитектурой Дворца спорта им. Балуана Шолака, расположенный рядом и построенный в 70-ые годы. Входная группа цокольного этажа обозначена в плане кругом, вокруг которого амфитеатром спускаются крутые ступени, это обозначение небольшой площади придает особую значимость в концепции проекта угловой входной группы, ведущей вас к конусу «голубой ели». Площадка вокруг стеклянного полу конуса «голубой ели» - эксплуатируемая кровля цокольного этажа используется горожанами как парковка перед небольшой временной летней площадкой под купольным тентом. Легкая и элегантная архитектура торгового центра «Променад» тактично вписана в градостроительные условия и украшает место, где стоит. В плане здание торгового центра представляет прямоугольник длиной в 108м. шириной в 72м. Южные углы прямоугольника скошены под 45 градусов. Прямоугольник плана с южной стороны и вдоль ул. Байтурсынова образует 3-х этажное здание, где размещены офисные помещения центра с шагом по 4,5 м. в 2 пролета. Остальная часть здания решена в конструктивной системе металлического каркаса шагом 9м. на 9м. Уникальной конструктивной особенностью здания является смелое использование смешанной конструктивной системы, позволивший рассчитать здание как единый павильон, без сейсмозов. (конструктор Вайнштейн М.М.)

Цокольный этаж перекрыт железобетонной кессонированной плитой высотой в 45 см., с толщиной оболочки кессона в 9см. Даже не архитектор понимает, что высота кессонированной плиты при пролете 9 м. меньше в 2 раза обычного железобетонного перекрытия,

а 9 см. оболочка кессоны - смелость и чутье конструктора. Секрет легкого монолитного кессонированного перекрытия заключается в том, что оно работает как пространственная структура, распределяющая нагрузку на сетку кессон 90 см на 90 см. Кессонированная плита имеет уклон, обеспечивающий сброс воды с поверхности эксплуатируемой кровли. Инверсионная кровля цокольного этажа имеет конформное преобразование традиционной эксплуатируемой плоской кровли. Конструктивно традиционная плоская крыша, состоит из несущей плиты, на которую по слою пароизоляции уложен теплоизоляционный материал (плиты из минеральной ваты), защищенный от воздействия атмосферных осадков гидроизоляционным ковром на основе битумосодержащих рулонных материалов. Однако такая конструкция обладает целым рядом недостатков, так как не всегда удается обеспечить полную герметичность пароизоляционного слоя, вследствие чего водяные пары проникают в толщу утеплителя и накапливаются в нем, поскольку плотный гидроизоляционный ковер препятствует испарению влаги. С течением времени в утеплителе скапливается много влаги, которая стекает вниз, образуя на потолке мокрые пятна. Кроме того, при отрицательных температурах вода замерзает, увеличивается в объеме и отрывается гидроизоляцию от основания. В процессе эксплуатации гидроизоляционный ковер подвергается климатическим и механическим воздействиям, что приводит к возникновению трещин, через которые вода проникает в помещение. Применение инверсионной кровли с использованием геотекстиля, являющейся подложкой под тротуарной плиткой дало желаемый эффект – крыша не протекает, а вода с кровли отводится по двум направлениям. По краю эксплуатируемой кровли надо было установить перила высотой 90 см, что было не желательно, здание теряло бы высоту, а главное приглашающую связь с покупателями, поэтому вместо перил были установлены цветочники с бортами высотой в 45 см. Архитектура торгового центра «Променад» была продумана до мелочей. Плита перекрытия цокольного этажа опирается на несущие железобетонные монолитные колонны, верхняя часть которых на уровне 2-го и 3-го этажей стальные

сквозные, составлены из «П» образных металлических швеллеров. Использование комбинированной конструктивной системы железобетонного и стального каркаса позволило избежать сейсмозов - разделение здание на отдельные симметричные объемы, необходимые при асимметричной композиции плана и разновысотных торговых павильонов. Кессонированная плита перекрытия цокольного этажа была трудоемка при выполнении отделочных работ, но одновременно и красива, поэтому я открыл ее в двух местах: во входном вестибюле цокольного этажа и при полукруглой лестнице главного входа, что сыграло роль в формировании интерьеров здания. «В формировании интерьеров мне ближе подход функционалистов, где интерьер должен выражать концепцию, заложенную в самом проекте, вплоть до мебели и деталей. Складки кровли образуют тему интерьера, конструкции оставлены открытыми для увеличения внутренних пространств, благодаря последовательному подъему складок по метру создаются двухсветные пространства с верхним освещением», - говорит автор проекта Ш.З. Юсупов.

Архитектура торгового центра «Променад» в Алматы была продумана до мелочей, автору удалось осуществить в этом проекте концепцию образа в связи с контекстом места, для чего он выступил в роли художника, архитектора и ученого, чтобы здание было не только красивым, но и удобным, светлым, долговечным. В статье были использованы материалы архитектора Юсупова Ш.З.

References:

1. Materialy proektorov arhitektorov Yusupova Sh.Z. I Abilda Tolegen [Materials of projects by architects Sh.Z. Yusupov and Abilda Tolegen].

Литература:

1. Материалы проектов архитекторов Юсупова Ш.З. и Абильда Толеген.

Information about author:

1. Gulzhan Kissamedin - Candidate of Architecture, Full Professor, Kazakh Leading Academy of Architecture and Civil Engineering; address: Kazakhstan, Almaty city; e-mail: g.kissamedin@kazgasa.kz

THERMOPHYSICAL ASPECTS OF THE AMORPHOUS METALS PRODUCTION

A. Pavlenko, Doctor of Technical Sciences,
Full Professor

B. Usenko, Postgraduate Student

A. Koshlak, Candidate of Technical Sciences, Associate
Professor

Poltava National Technical Y. Kondratyuk University, Ukraine

An algorithm of solving a thermal problem of a thin melt layer quenching was developed. The amorphous structure forming technology is realized through the rapid heat removal and ensuring the rapid melt quenching. The quenching rate should not be lower than 104...106 K/s for alloys and 106 K/s for pure metals. As a result of the experimental studies, the amorphous structure of the deposited metal has been obtained and the technology implementation conditions have been defined.

Keywords: quenching from the liquid state, amorphous structure, quenching rate, melting

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ АМОРФНЫХ МЕТАЛЛОВ

Павленко А.М., д-р техн. наук, проф.

Усенко Б.О., аспирант

Кошлак А.В., канд. техн. наук, доцент

Полтавский национальный технический университет
им. Ю. Кондратюка, Украина

Разработан алгоритм решения тепловой задачи скоростного охлаждения тонкого слоя расплава. Технология формирования аморфной структуры реализуется путем быстрого теплоотвода и обеспечения высокой скорости охлаждения расплава. При этом скорость охлаждения не должна быть ниже 104...106 К/с для сплавов и 106 К/с для чистых металлов. По результатам экспериментального исследования была получена аморфная структура наплавленного металла и определены условия реализации данной технологии.

Ключевые слова: закалка из жидкого состояния, аморфная структура, скорость охлаждения, наплавка.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

 <http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i6.1150>

В технологии закалки из жидкого состояния слой расплавленного металла контактирует с поверхностью массивного тела (телом-холодильником) и охлаждается посредством отвода тепла в его внутренние слои. В этом случае процессы формирования первичной структуры сплавов, а также дальнейшие твердофазные превращения сопровождаются образованием разных типов метастабильных структурных состояний (аморфной структуры), экспериментальному исследованию которых и посвящена данная работа.

Для получения аморфной структуры металла на установке УД-209 УХЛ4 были наплавлены образцы с низколегированной стали рис. 1. Наплавку образцов проводили проволокой диаметром 3мм на постоянном токе обратной полярности при силе сварочного тока 400 А, напряжении на дуге 32...36 В, скорости подачи проволоки 160 м/час, шаге наплавки 6...8 мм и скорости наплавки 12...16 м/час [1].

Структура наплавленного металла определяется условиями охлаждения, которые влияют на процессы затвердения металла и на диффузионные процессы. Поэтому на данной установке предусмотрена система принудительного охлаждения поверхностного слоя расплава.

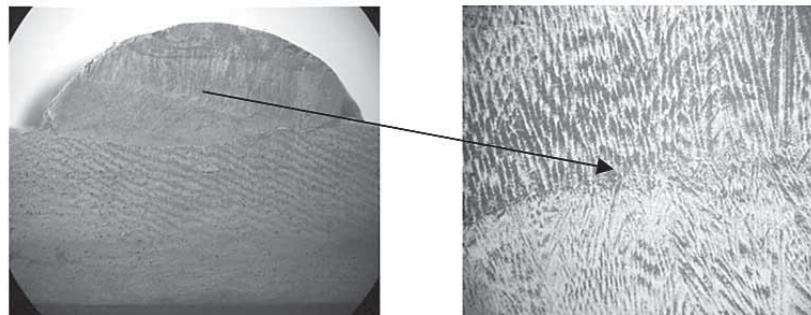


Рис. 1. Структура наплавленного металла
(C%0,12; Mn%2,04; Si%0,48; Cr%0,98; Ni%0,07; S%0,015; P%0,04)

С целью изучения макроструктуры и микроструктуры наплавленного металла, исследования закономерностей образования структуры и зависимостей влияния структуры на механические, электрические и другие свойства наплавленного металла после наплавки были выполнены металлографические исследования, в результате которых установлено, что наплавленный слой имеет кристаллическую в основном ферритную структуру. Слой наплавленного металла, представленный на рис. 1 имеет столбчатое строение, так как процесс кристаллизации в наплавленном металле имеет направленность: кристаллы растут в направлении, обратном отведению тепла, вглубь жидкой ванны, и метал, приобретает столбчатую структуру. Кристаллит

состоит из отдельных дендритов, которые имеют общую направленность, и могут иметь и разную разветвленность. Группа дендритов образует столбчатый кристаллит. В корне наплавленного слоя, ближе к переходной зоне, дендриты разветвлены минимально. При более высоких скоростях охлаждения в наплавленном металле этих сталей кроме феррита и перлита присутствуют также мартенсит, бейнит и остаточный аустенит. Мартенсит определяется в таких сталях как бесструктурный, а бейнит представляет собой феррито-карбидную смесь высокой дисперсности. Количество указанных структурных составляющих изменяется в зависимости от температурного цикла наплавки. Так как структура исследованных образцов, представлена

ная на рис.1 имеет кристаллическое строение, можно сделать вывод, что без применения технологических приемов во время наплавки, которые направлены на увеличение скорости охлаждения расплава, с целью быстрого отвода тепла, получить аморфную структуру наплавленного металла невозможно. Известно, что при наплавке скорость охлаждения расплава напрямую зависит от погонной энергии процесса, с уменьшением погонной энергии скорость охлаждения возрастает. Значимым параметром режима наплавки, который влияет на погонную энергию, является скорость наплавки V_n . С увеличением скорости наплавки, снижается погонная энергия, что в свою очередь увеличивает скорость охлаждения процесса [1]. Наплавку последующих образцов проводили с увеличением скорости наплавки V_n 16...18 м/час, остальные параметры режима оставили без изменений. Наплавку выполняли проволокой диаметром 3мм на постоянном токе обратной полярности при силе сварочного тока 400 А, напряжении на дуге 32...36 В, скорости подачи проволоки 160 м/час, шаге наплавки 6...8 мм [1].

После наплавки выполняли металлографические исследования, результаты которых представлены на рис.2. Полученные результаты структуры наплавленного металла показали, что увеличение скорости наплавки привело к измельчению зерен и улучшению структуры металла.

Для получения аморфной структуры наплавленного металла нужно применять технологические приемы, которые обеспечивают быстрый отвод тепла от места наплавки, обеспечивать высокую скорость охлаждения $10^4...10^5$ К/с и выше. С целью быстрого отвода тепла от места наплавки, на наплавочной установке конструктивно было выполнено приспособление для охлаждения расплава, что дало возможность добиться высокой скорости охлаждения расплава. Исходя из результатов металлографических исследований структура наплавленного металла, представленная на рис. 3 близка к аморфной структуре, на рис. 4 была

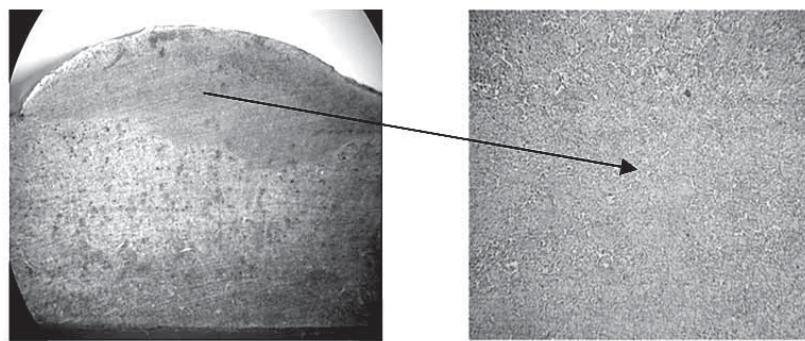


Рис. 2. Структура наплавленного металла
(C%0,22; Mn%2,09; Si%0,28; Cr%1,57; Ni%0,12; S%0,012; P%0,029)

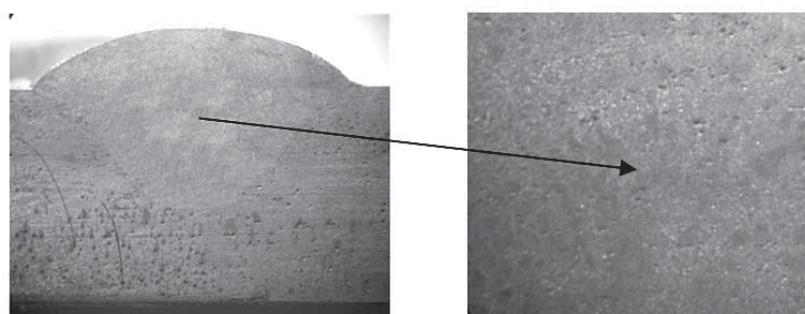


Рис. 3. Аморфная структура наплавленного металла

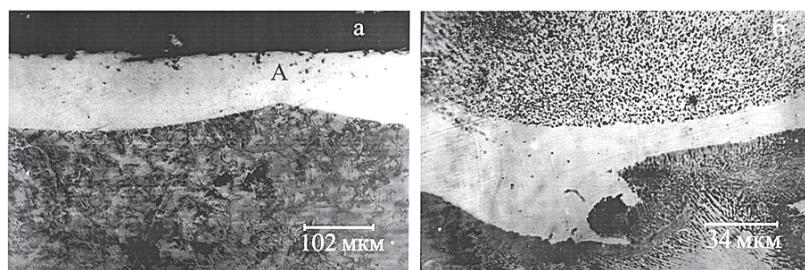


Рис. 4. Аморфная структура наплавленного металла

получена аморфная структура наплавленного металла.

Аморфную структуру наплавленного металла можно достичь только при взаимодействии таких факторов, как скорость охлаждения, толщина слоя расплава и масса наплавленного металла, которые непосредственно влияют на образование аморфной структуры металла. Скорость охлаждения сплавов рассчитывали путем численного решения задачи теплообмена между тонким слоем расплава и массивной металлической пластиной с высокой теплопроводностью. В процессе охлаждения слоя расплавленного металла температура верхних слоев массива повышается и соответствует условиям теплопередачи со стороны расплава, тогда как на большом расстоянии от рабочей поверхности

ее температура не изменяется [2,3] (рис.5).

Одномерная схема отведения тепла с условием, что температура расплава изменяется в направлении перпендикулярном контактной поверхности подложки, может быть представлена уравнением теплопроводности в виде [4]:

$$c_1 \rho_1 \cdot \frac{\partial T_1(x_1, t)}{\partial t} = k_1 \cdot \frac{\partial^2 T_1(x_1, t)}{\partial x_1^2},$$

где $T_1(x_1, t)$, c_1 , ρ_1 , k_1 - соответственно, температура, теплоемкость, плотность и теплопроводность расплава; t - время.

Начальное условие

$$T_1(x_1, 0) = T_{n1} + \Delta T,$$

где T_{n1} - температура плавления исследуемого металла;

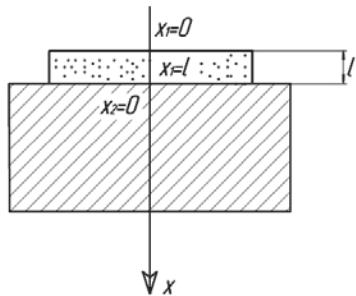


Рис. 5. Схема охлаждения:

ΔT - степень предыдущего перегрева расплава.

1 – толщина слоя расплава; x_1 – координата в направлении теплоотвода в границах слоя расплава ($0 \leq x_1 \leq l$); x_2 – координата в направлении теплоотвода в границах подложки ($0 \leq x_2 \leq \infty$).

Границные условия:

$$\text{при } x_1=0: \quad \text{при } x_1=l: -k_1 \cdot \frac{\partial T_1(l, t)}{\partial x_1} = 0$$

$$-k_1 \cdot \frac{\partial T_1(l, t)}{\partial x_1} = \alpha [T_1(l, t) - T_2(0, t)],$$

где α – коэффициент теплопередачи на границе расплав-массив;

$T_2(x_2, t)$ – температура массива.

Для формализации процессов отведения тепла в массив использовали общее уравнение теплопроводности для соответствующего материала, а так же условия, отражающие физические аспекты тепловой задачи:

$$c_2 \rho_2 \cdot \frac{\partial T_2(x_2, t)}{\partial t} = k \cdot \frac{\partial^2 T_2(x_2, t)}{\partial x_2^2}$$

$$T_2(x_2, 0) = T_0,$$

$$-k_2 \cdot \frac{\partial T_2(0, t)}{\partial x_2} = -\alpha [T_2(0, t) - T_1(l, t)],$$

где c_2 , ρ_2 , k_2 – теплоемкость, плотность и теплопроводность подложки;

T_0 – начальная температура массива ($x=0$).

В результате решения уравнений получены графики зависимости скорости охлаждения для алюминия и никеля от толщины расплава при разных значениях коэффициента теплопередачи α (рис.6).

$$1 - \alpha = 10^7 \text{ Bm} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}); 2 - \alpha = 5 \cdot 10^6 \text{ Bm} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}); 3 - \alpha = 10^6 \text{ Bm} / (\text{m}^2 \cdot \text{K});$$

$$4 - \alpha = 5 \cdot 10^5 \text{ Bm} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}); 5 - \alpha = 10^5 \text{ Bm} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}); 6 - \alpha = 5 \cdot 10^4 \text{ Bm} / (\text{m}^2 \cdot \text{K});$$

$$7 - \alpha = 10^4 \text{ Bm} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}); 8 - \alpha = 5 \cdot 10^3 \text{ Bm} / (\text{m}^2 \cdot \text{K}); 9 - \alpha = 10^3 \text{ Bm} / (\text{m}^2 \cdot \text{K});$$

Как видно из графика значение скоростей охлаждения заметно прогрессируют с уменьшением толщины расплава. Другими технологическими факторами, с помощью которых можно управлять режимом скоростного охлаждения расплава, являются степень перегрева расплава и исходная температура массива. При изменении температуры подложки от -200 до 200°C наблюдается снижение скорости охлаждения, таким образом можно прийти к выводу,

нельзя оценить скорость охлаждения расплава и вероятность получения аморфной структуры металла.

References:

1. Molodyk N.V., Zenkin A.S. Vosstanovlenie detaej mashin [Restoration of components of machines]. Spravochnik [Manual]. – Moscow, Mashinostroenie [Mechanical Engineering], 1989. – 480 p.
2. Ruhl R.C. Mater. Sci. Eng., 1967,

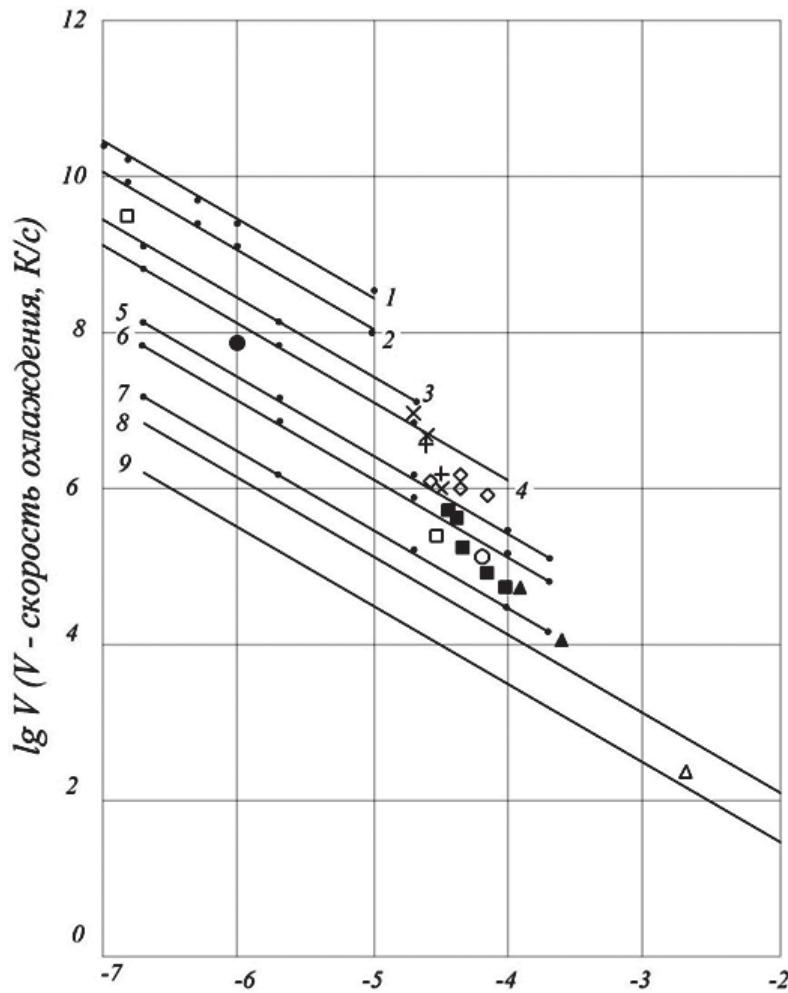


Рис. 6. Зависимости скорости охлаждения алюминия и никеля от толщины расплава при разных значениях коэффициента теплопередачи α .

чем ниже температура подложки тем выше скорость охлаждения. Теоретические расчеты даже по упрощенной математической модели дают возмож-

1, pp. 313-320. [crossref](http://dx.doi.org/10.1016/0025-5416(67)90013-4) [http://dx.doi.org/10.1016/0025-5416\(67\)90013-4](http://dx.doi.org/10.1016/0025-5416(67)90013-4)

3. Miroshnichenko I.S. Zakalka iz zhidkogo sostojanija [Quenching form the liquid state]. – Moscow, Metallurgija [Metallurgy], 1982. – 168 p.

4. Predeki P., Mullendore A.W., Grant N.J. A study of the splat cooling technique. – Trans. Met. Soc. AIME, 1965, 233, pp. 1581–1586.

Литература:

1. Молодык Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.

2. Ruhl R.C. Mater. Sci. Eng., 1967, 1, 313-320.  [http://dx.doi.org/10.1016/0025-5416\(67\)90013-4](http://dx.doi.org/10.1016/0025-5416(67)90013-4)

3. Мирошниченко И.С. Закалка из жидкого состояния. – М.: Металлургия, 1982, 168 с.

4. Predeki P., Mullendore A. W., Grant N.J. A study of the splat cooling technique. – Trans. Met. Soc. AIME, 1965, 233, c. 1581 – 1586.

2. Bogdan Usenko – Postgraduate Student, Poltava National Technical Y. Kondratyuk University; address: Poltava city, Ukraine; e-mail: assistant_pntu@ukr.net

3. Anna Koshlak - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Poltava National Technical Y. Kondratyuk University; address: Poltava city, Ukraine; e-mail: am.pavlenko@yandex.ua

Information about authors:

1. Anatoly Pavlenko - Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Poltava National Technical Y. Kondratyuk University; address: Poltava city, Ukraine; e-mail: assistant_pntu@ukr.net



INTERNATIONAL ACADEMY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION



International Academy of Science and Higher Education (IASHE, London, UK) is a scientific and educational organization that combines sectoral public activities with the implementation of commercial programs designed to promote the development of science and education as well as to create and implement innovations in various spheres of public life.

Activity of the Academy is concentrated on promoting of the scientific creativity and increasing the significance of the global science through consolidation of the international scientific society, implementation of massive innovative scientific-educational projects

While carrying out its core activities the Academy also implements effective programs in other areas of social life, directly related to the dynamics of development of civilized international scientific and educational processes in Europe and in global community.

Issues of the IASHE are distributed across Europe and America, widely presented in catalogues of biggest scientific and public libraries of the United Kingdom.

Scientific digests of the GISAP project are available for acquaintance and purchase via such world famous book-trading resources as amazon.com and bookdepository.co.uk.

NONWOVEN COMPOSITE CHARACTERISTICS FORECASTING DEPENDING ON THE OPERATING CONDITIONS

M. Treschalin¹, Doctor of Technical Sciences,
Full Professor

Y. Treschalin², Engineer
Moscow Institute of State and Corporation Management,
Russia¹
Moscow State Technological University Stankin, Russia²

In order to determine and to predict the composite properties taking the operating conditions into account, the mathematical processing of data of the experimental studies on nonwoven composite materials has been carried out. As a result, the dependences of strength characteristics of composites on the base density have been obtained, as well as the recommended nonwoven fabric parameter values.

Keywords: composite, nonwoven base, physical and mechanical properties, approximation, analysis, correlation coefficient, density.

Conference participants, National Research Analytics Championship,
Open European-Asian Research Analytics Championship

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИТОВ НА НЕТКАНОЙ ОСНОВЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Трещалин М.Ю.¹, д-р техн. наук, проф.
Московский институт государственного и корпоративного
управления, Россия¹
Трещалин Ю.М.², инженер
Московский государственный технологический
университет «СТАНКИН», Россия²

С целью определения и прогнозирования свойств композитов с учетом условий эксплуатации, проведена математическая обработка данных экспериментальных исследований композиционных материалов на нетканой основе. В результате получены зависимости прочностных характеристик композитов от плотности основы и рекомендуемые значения параметров нетканых полотен.

Ключевые слова: композит, нетканая основа, физико-механические характеристики, аппроксимация, анализ, коэффициент корреляции, плотность.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике,
Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

 <http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i6.1151>

Проведенные экспериментальные исследования позволили сделать заключение о положительном влиянии физико-механических характеристик нетканой основы на прочностные свойства композитов. В связи с тем, что испытаниям подвергались нетканые материалы, имеющие разный волокнистый состав, изготовленные различными способами и производителями, целесообразным подразделить полотна на группы, указанные в табл. 1.

С целью прогнозирования прочностных характеристик композиционных материалов на нетканой основе в зависимости от условий эксплуатации, проведена математическая обработка полученных эксперимен-

тальных данных. При этом в качестве определяющего параметра выбрана объемная плотность нетканого полотна, как наиболее информативный показатель, учитывающий вид волокон, геометрические размеры, массу и прочность армирующего каркаса [1].

Численный анализ проводился в два этапа. Первоначально, используя возможности Microsoft Excel, были определены линия тренда, уравнение и коэффициент корреляции, позволяющие выявить взаимосвязь плотности нетканой основы и параметров полученных композитов с минимальной погрешностью. При этом использовались все имеющиеся зависимости (линейная, полиномиальная, логарифмическая, степенная, экспоненциальная).

В результате анализа было установлено, что прочностные характеристики образцов композиционных материалов зависят от плотности нетканой основы. При этом максимальная точность расчета достигается посредством аппроксимации квадратичным полиномом, вида: $y(\rho) = a_1\rho^2 + a_2\rho + a_3$. Однако, приведенное уравнение можно использовать только на ограниченном интервале значений плотности ρ , соответствующем одной из ветвей параболы.

На втором этапе проводился уточненный поиск с использованием программного комплекса Mathcad 15.0. Оценка точности аппроксимации производилась по величинам:

- относительной погрешности, %:
 $U = (f_{\text{Э}} - f_{\text{т}}) \cdot 100 / f_{\text{Э}}$,
 - коэффициента корреляции: $Kk^2 = 1 - (S1 / S2)$,

где: $f_{\text{Э}}$ - экспериментальные данные; $f_{\text{т}}$ - результаты вычислений с использованием формул, полученных в результате аппроксимации;

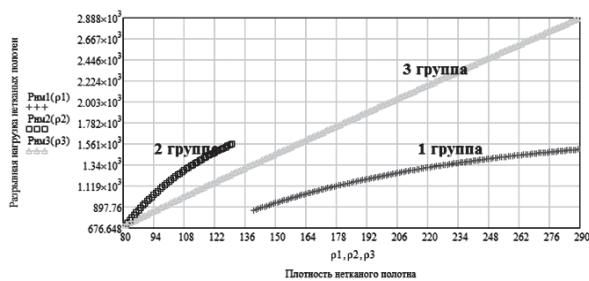
$$S1 = \frac{N}{1} \sum [f_{\text{Э}} - f_{\text{т}}]^2;$$

$$S2 = \frac{N}{1} (f_{\text{Э}})^2 - \frac{N}{1} [\sum (f_{\text{Э}})^2] / p$$

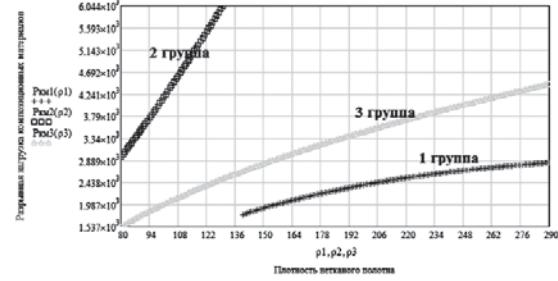
$n = 1 \dots N$ – номер, соответствующий значениям, полученным в результате

Группировка нетканых полотен

Номер группы	Состав сырья и способ холстоформирования, предприятие-производитель	Плотность, кг/м ³
1	ПП – 100 %, фильтрное (спанбонд), аэродинамическое, иглопробивной термостабилизированный каландрированием, «Канвалон», ОАО «Ортон»	170-300
2	Штапельное, ПЭ (20 %) + ПП (80 %), иглопробивное, каландрированное, «Геоком Д», «тКомитекс»	60-130
3	ПП - 100 %, фильтрное (спанбонд), аэродинамическое, иглопробивной, «Геотекс», «Сибур-геотекстиль»	80-160

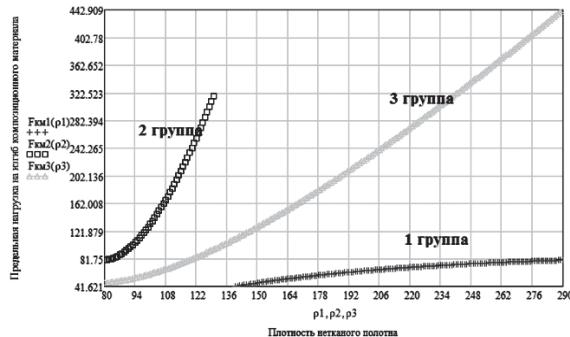


a

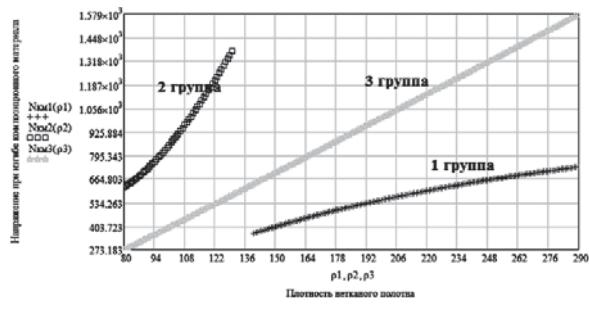


б

Рис. 1. Зависимость разрывной нагрузки (Н) от плотности ($\text{кг}/\text{м}^3$) нетканых полотен: а – нетканой основы; б – композиционного материала.



а



б

Рис.2. Зависимость характеристик композиционных материалов от плотности ($\text{кг}/\text{м}^3$) нетканых полотен: а – предельной нагрузки (Н) на изгиб; б – напряжения при изгибе (кПа).

Табл. 2.

Результаты аппроксимации значений прочностных характеристик нетканой основы и композиционных материалов в зависимости от плотности полотен

Номер группы	Значения коэффициентов пропорциональности			Значение коэффициента корреляции	Величина относительной погрешности, %	
	a_0	a_1	a_2		min	max
Зависимость разрывной нагрузки $P_{\text{им}}$ от плотности ρ нетканого полотна:						
1: $P_{\text{им}} 1(\rho_1) = a_0 \cdot \ln(\rho_1) + a_1 \cdot \rho_1 + a_2$	1,6853166·10 ³	-3,89929875	-6,92025212·10 ³	1,0	-2,904	2,102
2: $P_{\text{им}} 2(\rho_2) = a_0 \cdot \ln(\rho_2) + a_1 \cdot \rho_2 + a_2$	4,00850125·10 ³	-21,30352744	-1,51844289·10 ⁴	1,0	-1,29	1,376
3: $P_{\text{им}} 3(\rho_3) = a_0 \cdot \ln(\rho_3) + a_1 \cdot \rho_3 + a_2$	147,52755307	9,53822276	-714,78182726	0,998	-7,982	5,949
Разрывной нагрузки композиционного материала $P_{\text{км}}$ от плотности ρ нетканого полотна						
1: $P_{\text{км}} 1(\rho_1) = a_0 \cdot \ln(\rho_1) + a_1 \cdot \rho_1 + a_2$	2,88674504·10 ³	-6,96097435	-1,15085438·10 ⁴	1,0	-0,799	0,776
2: $P_{\text{км}} 2(\rho_2) = a_0 \cdot \ln(\rho_2) + a_1 \cdot \rho_2 + a_2$	-2,62756846·10 ³	87,24705631	7,49172655·10 ³	0,999	-4,127	4,141
3: $P_{\text{км}} 3(\rho_3) = a_0 \cdot \ln(\rho_3) + a_1 \cdot \rho_3 + a_2$	1,60199006·10 ³	4,0345877	-5,8060092·10 ³	1,0	-2,21	3,783
Пределной нагрузки на изгиб композиционного материала $F_{\text{км}}$ от плотности ρ нетканого полотна						
1: $F_{\text{км}} 1(\rho_1) = a_0 \cdot \ln(\rho_1) + a_1 \cdot \rho_1 + a_2$	115,72502058	-0,3090452	-486,9841718	0,999	-4,487	5,858
2: $F_{\text{км}} 2(\rho_2) = a_0 \cdot \ln(\rho_2) + a_1 \cdot \rho_2 + a_2$	-1,65048542·10 ³	20,7841586	5,64995481·10 ³	0,994	-10,434	9,081
3: $F_{\text{км}} 3(\rho_3) = a_0 \cdot \ln(\rho_3) + a_1 \cdot \rho_3 + a_2$	-255,81954322	3,45560924	891,24882841	0,97	-20,651	20,682
Напряжения при изгибе композиционного материала $N_{\text{км}}$ от плотности ρ нетканого полотна						
1: $N_{\text{км}} 1(\rho_1) = a_0 \cdot \ln(\rho_1) + a_1 \cdot \rho_1 + a_2$	625,42448425	-0,57202415	-2,64864442·10 ³	1,0	-1,292	0,84
2: $N_{\text{км}} 2(\rho_2) = a_0 \cdot \ln(\rho_2) + a_1 \cdot \rho_2 + a_2$	-2,81747411·10 ³	42,4091436	9,57299073·10 ³	1,0	-0,612	0,654
3: $N_{\text{км}} 3(\rho_3) = a_0 \cdot \ln(\rho_3) + a_1 \cdot \rho_3 + a_2$	-34,74837837	6,42929311	-88,89193986	1,0	-1,421	2,033

измерений; ρ – количество экспериментальных данных (образцов в группе).

Графическая интерпретация полученных результатов, величина коэф-

фициентов корреляции и оценка погрешности расчетных значений по отношению к экспериментальным данным, приведены на рис.1, 2 и табл. 2.

Следует отметить, что примене-

ние полученных зависимостей справедливо в соответствующем интервале плотностей для каждой группы нетканых полотен (см. табл. 1). Кроме того, учитывая стремление к унифи-

Табл. 3.

Результаты аппроксимации значений поверхностной плотности в зависимости от плотности нетканых полотен, изготовленных из полипропиленовых волокон

Значения коэффициентов пропорциональности				Значение коэффициента корреляции	Величина относительной погрешности, %	
a_0	a_1	a_2	a_3		min	max
Зависимость поверхностной плотности $\Pi_{\text{ПП}} 1$, $\text{г}/\text{м}^2$ от плотности $\rho 1$, $\text{кг}/\text{м}^3$ для нетканых полотен 1 группы: $\Pi_{\text{ПП}} 1(\rho 1) = a_0 \cdot \rho 1^3 + a_1 \cdot \rho 1^2 + a_2 \cdot \rho 1 + a_3$						
$2,4041 \cdot 10^{-4}$	$-0,162797$	$37,5236$	$-2,4025 \cdot 10^3$	0,992	-14,14	15,85
Зависимость поверхностной плотности $\Pi_{\text{ПП}} 3$, $\text{г}/\text{м}^2$ от плотности $\rho 3$, $\text{кг}/\text{м}^3$ для нетканых полотен 3 группы: $\Pi_{\text{ПП}} 3(\rho 3) = a_0 \cdot \rho 3^3 + a_1 \cdot \rho 3^2 + a_2 \cdot \rho 3 + a_3$						
$-4,847 \cdot 10^{-4}$	$0,2569745$	$-37,606$	$2,06896 \cdot 10^3$	0,996	-10,75	13,95

кации математических выражений при проведении аппроксимации экспериментальных данных, наименее точные результаты получены для описания зависимости предельной изгибающей нагрузки от плотности

15.0. Результаты вычислений приведены в табл. 3.

Допуская соблюдение общего вида аппроксимирующей функции, в табл. 4 дается приближенный расчет зависимости поверхностной плотности

стини) из композиционных материалов функционально зависят от плотности нетканой основы. Причем, для приближенного расчета разрывных нагрузок нетканого полотна R_{ph} и композиционного материала R_{pk} , а также

Табл. 4.

Результаты аппроксимации значений поверхностной плотности в зависимости от плотности нетканых полотен, изготовленных из полиэфирных волокон

Значения коэффициентов пропорциональности				Значение коэффициента корреляции	Величина относительной погрешности, %	
a_0	a_1	a_2	a_3		min	max
Зависимость поверхностной плотности $\Pi_{\text{ПЭ}}$, $\text{г}/\text{м}^2$ от плотности $\rho_{\text{ПЭ}}$, $\text{кг}/\text{м}^3$: $\Pi_{\text{ПЭ}}(\rho) = a_0 \cdot \rho_{\text{ПЭ}}^3 + a_1 \cdot \rho_{\text{ПЭ}}^2 + a_2 \cdot \rho_{\text{ПЭ}} + a_3$						
$9,26074 \cdot 10^{-5}$	$-8,032610^{-3}$	$-8,0968 \cdot 10^{-5}$	0	1,0	0	0

композиционных материалов 2 группы. Несмотря на то, что возможности Mathcad 15.0 позволяют определить более рациональный вид функции, например $F_{\text{КМ}} 2(\rho 2) = a \cdot \rho^5 + b \cdot \rho^3 + c$, представляется целесообразным оставить вариант $F_{\text{КМ}} 2(\rho 2) = a_0 \cdot \ln(\rho) + a_1 \cdot \rho + a_2$, т.к. испытания образцов на изгиб проводились с использованием дополнительных лабораторных приспособлений, которые могли повлиять на точность измерений. Поверхностную плотность для материалов 1 и 3 групп можно вычислить приближенно по значениям ρ при помощи Mathcad

от плотности для образцов нетканой основы композитов, выработанной из полиэфирных волокон.

Расчеты, проведенные посредством полученных формул, позволяют рекомендовать для изготовления композиционных материалов нетканые полотна, характеристики которых приведены в табл. 5.

Обобщая результаты математической обработки данных, полученных в процессе экспериментальных исследований, следует отметить, что:

1. Физико-механические характеристики изготовленных изделий (пла-

пределной нагрузки изгиба композиционного материала F и напряжений при изгибе σ в зависимости от плотности нетканого полотна ρ , наиболее целесообразно применять уравнение вида $y(\rho) = a \cdot \ln(\rho) - b$, а для вычисления напряжения при изгибе σ – степенную функцию: $\sigma(\rho) = c \cdot \rho^n$.

2. Численные значения коэффициентов пропорциональности в приведенных расчетных формулах определяются волокнистым составом, способом изготовления и плотностью нетканых полотен, а также используемым технологическими режима-

Табл. 5.

Характеристики нетканых полотен для изготовления композитов

Нетканые полотна, выработанные из:		
100 % полипропиленовых волокон:		100 % полиэфирных волокон
Диапазон значений поверхностной плотности полотен:		
1 группы:	3 группы:	
$290 - 540 \text{ г}/\text{м}^2$ при $\rho_{\text{ПП}} = 135 - 230 \text{ кг}/\text{м}^3$	$480 - 1160 \text{ г}/\text{м}^2$ при $\rho_{\text{ПП}} = 135 - 230 \text{ кг}/\text{м}^3$	$503 - 2990 \text{ г}/\text{м}^2$ при $\rho_{\text{ПП}} = 210 - 350 \text{ кг}/\text{м}^3$
Толщина нетканой основы:		
2,0 – 2,4 мм;	3,5 – 4,9 мм.	3,7 – 13,0 мм.

ми и оборудованием на различных предприятиях-производителях (ОАО «Ортон», «Комитекс», «Сибур-геотекстиль»).

3. Рекомендуемые значения параметров нетканых полотен, предназначенных для использования в качестве основы композиционных материалов составляют:

3.1. Пористость: 75-85 %;

3.2. Плотность кг/м³:

- $\rho_{\text{ПП}} = 135 - 230$ - при изготовлении из полипропиленовых волокон ($\rho_{\text{в}} = 910 \text{ кг/м}^3$);

- $\rho_{\text{ПЭ}} = 210 - 350$ - при изготовлении из полиэфирных волокон ($\rho_{\text{в}} = 1380 \text{ кг/м}^3$);

- $\rho_{\text{ПА}} = 170 - 290$ - при изготовлении из полиамидных волокон ($\rho_{\text{в}} = 1147 \text{ кг/м}^3$).

3.3. Диапазон изменения поверхностной плотности ПП и соответствующих толщин δ :

- ПП = 290 - 540 г/м² и $\delta = 2,0 - 2,4 \text{ мм}$ - для иглопробивных термостабилизованных полотен марки «Канвалон» (производитель ОАО «Ортон»): 100 % полипропиленовые волокна, формирование холста фи-

льерное (спанбонд), аэродинамическое;

- ПП = 480 - 1160 г/м² и $\delta = 3,5 - 4,9 \text{ мм}$ - для иглопробивных полотен марки «Геотекс» (производитель ОАО «Сибур-геотекстиль»): 100 % поли-пропиленовые волокна, формирование холста фильерное (спанбонд), аэродинамическое;

- ПП = 503 - 2990 г/м² и δ не менее 3,7 мм - для иглопробивных полотен, выработанных из 100 % полиэфирных волокон. Предпочтительное формирование холста фильерное (спанбонд), аэродинамическое.

Таким образом, проведенный анализ позволил определить соотношения физико-механических параметров нетканой основы, которые являются оптимальными с точки зрения достижения требуемых прочностных свойств композитов и изделий из них для использования в промышленности и строительстве.

Проектирование, производство и методы оценки качества нетканых материалов (монография) [Design, manufacture and methods of assessing the quality of nonwovens (monograph)]. – Kostroma., Publisher Kostroma State Technological University, 2013. - 273 P.

Литература:

1. Трещалин М.Ю., Киселев М.В., Мухамеджанов Г.К., Трещалина А.В. Проектирование, производство и методы оценки качества нетканых материалов (монография). – Кострома., Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2013. - 273 с.

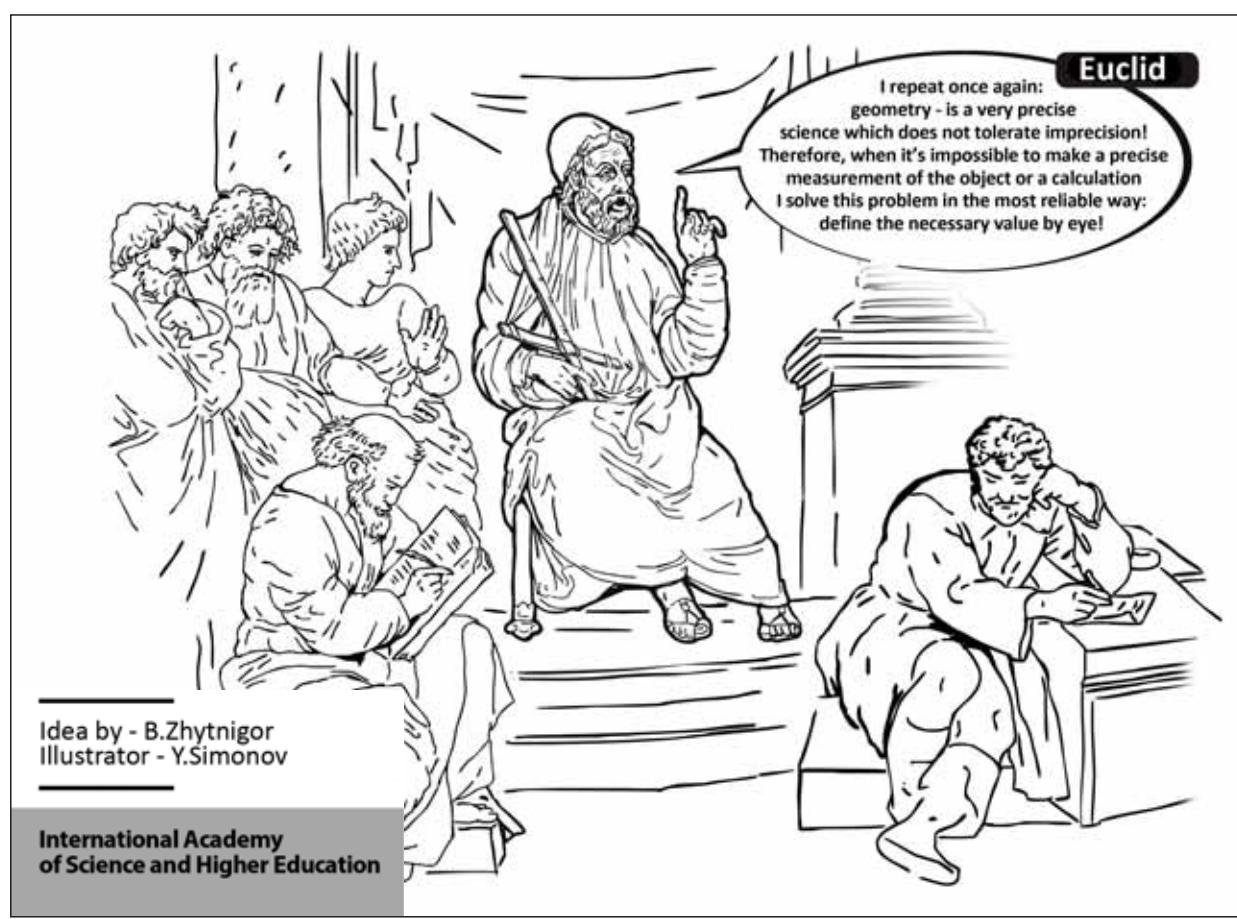
Information about authors:

1. Michail Treschalin - Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Moscow Institute of State and Corporation Management; address: Russia, Moscow city; e-mail: mtreschalin@yandex.ru

2. Yuri Treschalin – Engineer, Moscow State Technological University Stankin; address: Russia, Moscow city; e-mail: antropog@yandex.ru

References:

1. Treshhalin M.Ju., Kiselev M.V., Muhamedzhanov G.K., Treshhalina A.V.



QUALITY ASSESSMENT OF THE TURKEY MEAT PATES OF THE HEAT TREATMENT BY DIFFERENT STERILIZATION MODES

T. Prilipko, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor

V. Kutsyi, Applicant

Podolsky State Agricultural and Technical University, Ukraine

According to the research it was determined that the proposed optimal sterilization of canned turkey meat pies retains a high nutritional value and provides reliable protection from deterioration during storage. The dependence of the objective criteria for assessing the pate quality on the product composition and thermal loads was revealed.

Keywords: canned meat, sterilization mode, the required and actual mortality microorganisms, sterilizing effect, conditional moment.

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship



<http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i6.1145>

Introduction. Sterilization is processing of the product in order to stop the activity of cells of microorganisms, including their quarrels. [1] Conservation method of sterilization in the food industry is the main and most reliable among all the food preservation methods. The objective is that sterilization should not hold up the change of protein and vitamins, reducing nutritional and biological value of the product [2]. Depending on the physical properties of the products sterilized and sterilization purposes, various methods of sterilization are used: hot (moisture, fractional, dry sterilization) and cold (mechanical sterilization, ionization, ultrasound sterilization and ultraviolet radiation). The most popular among them is heat-sterilization by heating the product to high temperatures (100 °C or higher). [3] Heat sterilization packaging involves the following main steps: preparation of raw materials, packing or portioning into jars, sealing (seaming) cans and sterilization. [4] Each product has its own optimum mode of sterilization, taking into account the features of the product and packaging. Food processed by heat sterilization in a sealed container, can be stored in good condition for several years. Therefore, today this method of preservation is most common. [5] The technological process of sterilization takes place according to the general physical, chemical and physicochemical laws. Application of these laws to a particular process allows creating a theory of the process and methods of designing the relevant devices.

Improvement of the thermal sterilization of canned food is an important task of obtaining products of high nutritional and biological value for evidence-based modes of heat treatment [6]. Sterilization of canned food in scientifically sound modes is the basis for ensuring high health indicators of

food quality. Modes of heat conservation ensure the destruction of pathogenic and toxicogenic microorganisms. [7]

In order to be able to compare the lethal action of heat on microorganisms at different temperatures, B. Flaumenbaum offered to organize lethal microbe-time test for any temperature over a standard temperature. For pathogens and spoilage of slightly sour and non-sour canned product 121,1 °C is accepted as a standard temperature. The unit of lethality of the sterilization effect is done on the test microbe at 121,1 °C for 1 minute at its instantaneous rise in the product up to 121,1°C and cooling to sub-lethal temperature instantaneously. In the calculation the mode of sterilization and reliability of the mode conditions are taken into account: the actual lethal effect of heat must be equal to or greater than the regulatory lethality of the test on the microorganism Cl. sporogenes for meat preserving. [8]

Materials and methods of research. The quality of meat products depends strongly on the quality of raw materials, which are, in turn, influenced by gender, age, breed, feeding and transportation of animals, methods and modes of slaughtering, meat processing, as well as the duration and conditions of the product storing. Therefore, experts have drawn attention to a number of processes of product spoilage, which have abiogenic nature. The intensity of the flow is determined by the quality of the feedstock. Quality assessment system is used for three purposes: determination of the possibility of using canned food, determination of modes and shelf life of the finished product, identification of violations in technological modes of production.

When selecting the temperature and duration of heating the canned product

in autoclaves in the first place there comes the fact that at correct settings sterilization must ensure microbiological stability of canned food. Mode of sterilization is to ensure the proper degree of suppression of microorganisms potentially harmful to human health, as well as those that may cause spoilage of canned food during storage. One of the most important factors determining the effectiveness of sterilization is the acidity of the active ingredients. The value of the active acidity (pH) affects the sterilization time. [2]

When calculating the required lethality to specific pathogens that damage Cl. sporogenes, the calculation formula was used:

$$F_{\text{required}} = D(4 + \lg CG) = 0.9(4 + \lg 1x100) = 5.4 \text{ conditional minute (short - con. min). (1)}$$

In order to determine the effect of sterilizing the following formula of sterilization pastes has been used:

1 mode of sterilization

$$- \frac{A - B - C}{T} = \frac{25 - 30 - 25}{115} \quad (2)$$

2 mode of sterilization

$$- \frac{A - B - C}{T} = \frac{25 - 40 - 25}{115} \quad (3)$$

3 mode of sterilization

$$- \frac{A - B - C}{T} = \frac{25 - 50 - 25}{115} \quad (4)$$

Selection of objective criteria for assessing the quality of canned meat during storage will not only promote proper assessment of product quality, but also help establishing the optimum shelf life. The main criteria for assessing the quality of canned meat products during storage are

indicators of oxidative deterioration of fats (thiobarbituric and acid number), hydrolytic breakdown of proteins, the general state of the system (pH, water activity, redox potential, microstructure and digestibility). Sensory assessment of products was carried out by a modified Tilgner method. Active acidity (pH) was determined by potentiometry. Acid and peroxide numbers were determined in accordance with GOST 8285-91.

The results of research. Based on the data obtained during the sterilization process the authors plotted curves of the autoclave heating, the product and mortality. According to the practical results authors have identified the sterilization effect of each mode of sterilization by the formula (1):

1 mode of sterilization

$$- \frac{A - B - C}{T} = \frac{20 - 30 - 25}{115}$$

F actual lethal effect = $Ux\sum Kf = 5x0.8 = 4$ con. min.

2 mode of sterilization

$$- \frac{25 - 30 - 25}{115} = \frac{A - B - C}{T}$$

F actual lethal effect = $Ux\sum Kf = 5x1,2 = 6$ con. min.

3 mode of sterilization

$$- \frac{A - B - C}{T} = \frac{25 - 40 - 25}{115}$$

F actual lethal effect = $Ux\sum Kf = 5x1,6 = 8$ con. min.

Microbiological studies presented in Table 1 indicate maintaining stable quality and commercial sterility in all the samples, independently from the sterilizing effect (4, 6 and 8, cond. min.)

During sterilization destruction of proteins is stronger, as shown by the results presented in Table 2.

As seen from Table 2, increasing heat load increases the amount of free amino acids from 8.26 to 10.2 g/100 g, indicating that the growth rate of hydrolytic decomposition of protein in the product comes from the increasing duration of heating. When heated in a moist environment at a temperature above 100 °C accelerated triglyceride hydrolysis

processes and saturation of the double bonds of hydroxyl groups of fatty acid radicals occur. The partial collapse of fat increases the amount of free fatty acids. By increasing the heat load we reach sterilizing effect during 4 to 8 cond. minutes and increase the amount of fatty acids in the product from 12.5% to 14.6%.

Output. The investigations were carried out in order to assess the quality of the meat pies made of turkey during the heat processing in different modes of sterilization. Authors were able to establish the dependence of the product

quality on the product composition and thermal loads (4, 6 and 8 cond. min.). There was a slight change in the active acidity, chemical composition, peroxide, acid and thiobarbituric numbers, as well as the redox potential. Depending on the heat load water activity value increases, as well as digestibility in vitro; there are also significant differences in the microstructure changes. According to the results of microbiological studies, which are basic, it is necessary to match the actual mortality in order to confirm the correctness of the selected mode. The heat processing performed at 115°C in order to

Tab. 1.
The results of microbiological testing of meat pastes

Microbiological parameters	F, cond. minutes		
	4	6	8
mesophilic aerobic microorganisms, 1.0 g	not detected	not detected	not detected
mesophilic anaerobic microorganisms, 1.0 g	not detected	not detected	not detected
thermophilic aerobic in 1.0g	not detected	not detected	not detected
thermophilic anaerobes in 1.0 g	not detected	not detected	not detected

Tab. 2.
The amino acid composition of pastes with different sterilization effects

Name amino acids	Amino acid content, g/100 g		
	Sterilization effect, cond. min.		
	4	6	8
essential amino acids			
Valine	0,39	0,39	0,45
Isoleucine	0,34	0,37	0,39
Leucine	0,65	0,66	0,72
Methionine + cystine	0,19	0,21	0,26
Threonine	0,37	0,38	0,40
Phenylalanine + tyrosine	0,62	0,68	0,78
Tryptophan	0,08	0,09	0,12
Lysine	0,28	0,32	0,33
Sum	2,86	3,10	3,45
nonessential amino acid			
Aspartic acid	0,84	0,86	0,93
Serine	0,35	0,40	0,43
Glutamic acid	1,41	1,55	1,70
Proline	0,83	0,90	1,14
Glycine	0,59	0,68	0,72
Alanine	0,51	0,53	0,58
Histidine	0,29	0,33	0,38
Arginine	0,58	0,69	0,87
Sum	5,40	5,94	6,75
The total number of amino acids	8,26	9,04	10,2

reach sterilization effects of 4, 6 and 8 cond. min., secured the commercial sterility of all the samples of canned pastas. Given the results of the studies and taking into account the necessary lethality of 6 cond. min., the authors recommend to ensure the reliable mode - the optimal mode of heat processing at 115 °C and sterilizing effect of 6 cond. min.

References:

1. A. Belousov Scientific and practical framework for the assessment of quality characteristics meet on microstructural parameters., dissertation of the Doctor of Veterinary sciences. - Moscow, 1998.
2. Ball CO. 1928. Univ. Calf. Puol. Publie Hlth 1:15.
3. Mazokhina N.N. Bogdanova N.E. The capillary method for determining the

thermal stability of organisms. Canning and Vegetable Drying industrial. - 1963., No. 12., pp. 32-34.

4. Pinchuk A.V. Pate abundance of quality and taste. A. Pinchuk. Meat business. - 2007., No. 7., pp. 107-109

5. Mazokhina-Proshnyakova N.N. Analysis and evaluation of the quality of canned food for microbiological indicators. - Moscow., Food industry, 1977.

6. Prilipko T.N., Kutsyy V.M. Experimental determination of the optimum sterilization of canned meat pies turkeys. Collection of scientific works of Vinnytsia National Agrarian University., 2013., No. 3., pp. 214-217

7. Rahachov V.I., Mazokhina N.N. Temperature resistance of microorganisms and the development of the sterilization of canned food. -

Moscow., TsNIITEI food industry., 1968

8. Flaumenbaum B.L. Fundamentals of food preservation. - Moscow., Light and Food Industry. - 1982.

9. Kutsyi V.M. Features of preserving meat pies. Food industry. 2011., No. 4., pp. 28-30

Information about authors:

1. Tatyana Prilipko - Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Podolsky State Agricultural and Technical University; address: Ukraine, the village of Dovzhok, Kamianets-Podilskyi district; e-mail: prilipko01@rambler.ru

2. Viktor Kutsyi - Applicant, Podolsky State Agricultural and Technical University; address: Ukraine, the village of Dovzhok, Kamianets-Podilskyi district; e-mail: good2008@meta.ua



International multilingual social network
for scientists and intellectuals.

International intellectual portal «PlatoNick» is a multilingual, open resource intended to facilitate the organization of multifaceted communication of scientists and intellectuals, promulgate their authoritative expert conclusions and consultations. «Platonick» ensures familiarization of wide international public with works of representatives of scientific and pedagogic community. An innovation news line will also be presented on the «Platonick» portal.

Possibility of the informal communication with colleagues from various countries;

Demonstration and recognition of creative potential;

Promulgation and presentation of author's scientific works and artworks of various formats for everyone interested to review.



ANALYSIS OF THE FLUID FLOW IN THE DISK TURBINE

V. Lysenko, Candidate of Technical Sciences, Head of the Laboratory
Kazakh National Pedagogical University named after Abay, Kazakhstan

The theoretical analysis of a fluid pressure flow speed distribution in gaps between the turbine rotor disks is carried out in the report. Thus, the analytical dependences of a fluid flow speed in the course of interaction with the turbine rotor disks from an entrance consumption of liquid and geometrical parameters of disks are received. Also, the expression describing the trajectory of fluid element movement in the interaction zone is received. The work results are applicable for engineering calculations and dynamic analysis of the developed disk turbine designs.

Keywords: disk turbine, liquid consumption, tangential speed, radial speed, absolute speed, movement trajectory.

Conference participant, National Research Analytics Championship
Open European-Asian Research Analytics Championship

АНАЛИЗ ПОТОКА ЖИДКОСТИ В ДИСКОВОЙ ТУРБИНЕ

Лысенко В.С., канд. техн. наук, зав. лабораторией
Казахский национальный педагогический университет
им. Абая, Казахстан

В статье проведен теоретический анализ распределения скоростей напорного потока жидкости в зазорах между дисками ротора турбины. При этом получены аналитические зависимости скорости потока жидкости в процессе взаимодействия с дисками ротора турбины от входного расхода жидкости и геометрических параметров дисков, а также получено выражение, описывающее траекторию движения элемента жидкости в зоне взаимодействия. Результаты работы применимы для инженерных расчетов и динамического анализа разработанных конструкций дисковых турбин.

Ключевые слова: дисковая турбина, расход жидкости, тангенциальная скорость, радиальная скорость, абсолютная скорость, траектория движения.

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

 <http://dx.doi.org/10.18007/gisap.tsca.v0i6.1146>

Разработка аналитических методик расчета дисковых турбин, которые оказывают минимальное воздействие на структуру воды, является весьма актуальной проблемой.

Методики расчета распределения потока жидкости в основных элементах традиционных гидравлических турбин разработаны достаточно полно [1, 5]. Что касается дисковых гидравлических машин, то большинство работ посвящено теоретическим исследованиям дисковых насосов [2, 4]. Принцип работы дисковых турбин [3] принципиально отличается от работы традиционных гидротурбин. Отсутствие методик расчета дисковых гидротурбин сдерживает их практическое применение и совершенствование.

Расчет и проектирование гидравлических турбин в первую очередь связан с установлением распределения скоростей потока жидкости в зоне её взаимодействия с ротором турбины.

Схема дисковой турбины и распределение скоростей потока жидкости в зазоре между дисками ротора турбины в упрощенном виде изображена на рисунке 1.

Особенность дисковой гидротурбины заключается в том, что её ротор 1 состоит из набора плоских дисков 2 радиусом R в n количестве (для упрощения задачи примем $n=2$) соединенных в пакет жестко установленных на валу отбора мощности, уста-

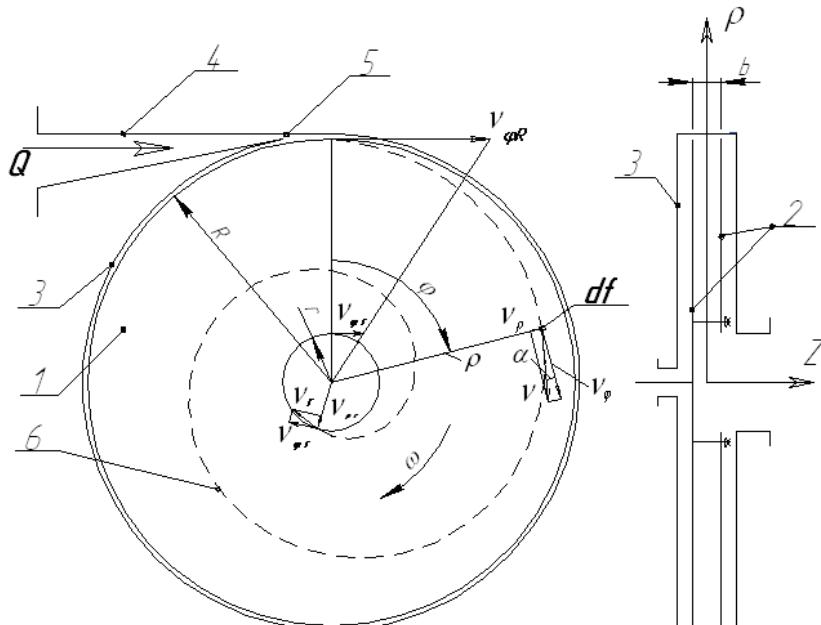


Рис. 1. Схема дисковой турбины

новленных на подшипниковых опорах в корпусе 3 с диффузором 4. Вода из диффузора 4 под напором с расходом Q подается через щелевое отверстие 5, попадая в зазоры между дисками величиной b , раскручивает ротор турбины за счет сил вязкого трения.

В отличие от традиционных турбин, в которых вращение ротора турбины обеспечивается за счет сил реакции потока воды, действующей на лопасти турбины как на преграду. Вода, передавшая кинетическую энергию ротору турбины, выводится через центральное отверстие радиусом r по направлению оси Z .

Теперь рассмотрим процесс, проходящий внутри турбины. Рабочая жидкость подается под давлением через диффузор 4. Получив ускорение в диффузоре, поток движется спирально между дисками, увлекая за собой ротор, и выходит через отверстие в центральной части дисков. Если турбина работает в холостом режиме, то скорость вращения ротора будет чуть меньше скорости потока, из-за трения в подшипниках. В таком режиме относи-

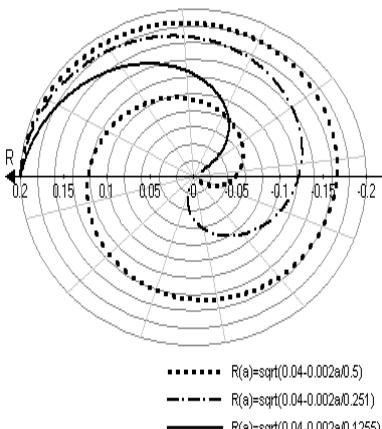


Рис. 2. Зависимость ρ от ϕ при разных расходах жидкости Q [м³/с] = 0,002(пунктирная линия); 0,003 (штрихпунктирная) и 0,005 (сплошная).

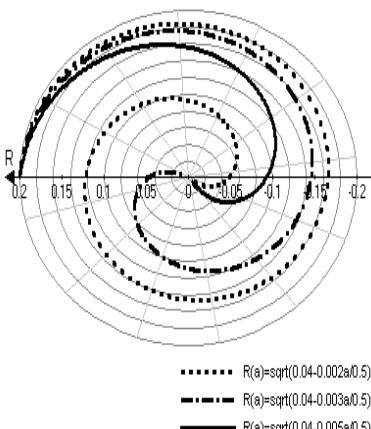


Рис. 3. Зависимость ρ от ϕ для различных значений зазора между дисками b [м] = 0,002 (сплошная линия); 0,001 (штрихпунктирная) и 0,0005 (пунктирная).

тельная скорость потока и дисков почти нулевая. При подключении нагрузки скорость вращения ротора турбины падает. При этом, вероятно, возникают зоны «проскальзывания» потока жидкости относительно дисков. При этом зоны «проскальзывания» очевидно, возникают в периферийных областях дисков и пропорциональны нагрузкам (полезным сопротивлениям). Одно из преимуществ конструкции дисковых турбин – ламинарность потока. Нет никаких завихрений и турбулентных образований, которые всегда снижают эффективность.

Рассмотрим распределение скоростей потока жидкости в зазорах между дисками ротора турбины в цилиндрической системе координат (Z, ρ, ϕ) . Будем считать, что турбина имеет одну степень свободы и может вращаться только вокруг оси Z . Примем уплотнения идеальными, и не будем принимать во внимание взаимодействие жидкости с конструктивными элементами крепления дисков на валу отбора мощности ротора турбины.

Элемент вязкой жидкости площадью df (рис.1) перемещается в зазоре между дисками b по некой спиральной траектории b , которая описывается радиус-вектором ρ . Последний является функцией угла поворота ротора турбины ϕ .

Так как жидкость имеет относительно дисков радиальные перемещения от периферии к центру, то абсолютная скорость элемента будет результирующей тангенциальных скоростей v_ϕ и радиальных скоростей v_ρ . Абсолютную скорость можно определить последующей зависимостью

$$v = \sqrt{v_\phi^2 + v_\rho^2}. \quad (1)$$

По мере напорной подачи жидкости в полость корпуса турбины, она под действием центробежных сил инерции будет наполнять полость в зазорах между дисками, циркулируя в них от периферии к центру со скоростью изменения объема V в зависимости от расхода жидкости Q . Следовательно, радиальная скорость перемещения элемента жидкости в зазорах между дисками будет пропорциональна скорости изменения объема жидкости.

Для определения радиальных скоростей и траектории движения элемента жидкости воспользуемся зависимостью скорости изменения объема V в зазорах между дисками ротора турбины от расхода жидкости, которая запишется в следующем виде

$$\frac{dV}{dt} = Q. \quad (2)$$

Элементарный объем заполняемой жидкости в зазоре между двумя дисками, не принимая во внимание расход жидкости в зазорах между дисками и

корпусом турбины, можно записать в следующем виде

$$dV = 2\pi b \rho d\rho \quad (3)$$

С учетом (2) получим

$$\rho d\rho = \frac{Q dt}{2\pi b}. \quad (4)$$

После интегрирования и учета

значения коэффициента интегрирования при условии $t = 0$, $\rho = R$ и, принимая во внимание то обстоятельство, что объем V в процессе наполнения возрастает, а радиус-вектор уменьшается, получим зависимость радиус-вектора от времени.

$$\rho = \sqrt{R^2 - \frac{Qt}{2\pi b}}. \quad (5)$$

Жидкость из каналов между дисками будет выходить в отверстие радиусом r , то есть, при $\rho = r$ из уравнения (5) определяется время пребывания элемента жидкости в роторе турбины.

$$t = \frac{2\pi b(R^2 - r^2)}{Q} \quad (6)$$

Принимая угловую скорость вращения ротора турбины постоянной ω , и, учитывая зависимость $\phi = \omega t$, из уравнения (5) определим выражение радиус-вектора ротора угла поворота ϕ ротора турбины, то есть траекторию движения элемента жидкости в зазоре между дисками.

$$\rho = \sqrt{R^2 - \frac{Q\phi}{2\pi b\omega}}. \quad (7)$$

На рисунке 2 представлен график зависимости радиус-вектора элемента жидкости в зависимости от угла поворота ротора турбины построенного по уравнению (7) для следующих параметров: $R=0,2\text{м}$, $b=0,002\text{м}$, $\omega=63\text{с}^{-1}$, при расходах жидкости $Q = 0,002; 0,003$ и $0,005 \text{ м}^3/\text{с}$.

Из графика (рис.2) видно, что с возрастанием расхода жидкости траектория движения элемента сокращается.

На рисунке 3 представлен расчет формулы (7) при тех же параметрах и $Q = 0,002 \text{ м}^3/\text{с}$, для разных значений зазора между дисками $b = (0,002; 0,001$ и $0,0005\text{м}$)

Рисунки 2 и 3 наглядно показывают влияние расхода жидкости Q и зазора b между дисками турбины на траекторию перемещения элемента жидкости в зоне взаимодействия.

Из выражения (7) определим радиальную скорость элемента жидкости

$$v_\rho = \frac{dp}{d\varphi} = -\frac{Q}{4\pi b \sqrt{\left(R^2 - \frac{Q\varphi}{2\pi b\omega}\right)}} \quad (8)$$

При условии отсутствия сопротивлений вращению ротора турбины и идеальных уплотнений, то есть при движении элемента жидкости без «проскальзывания», тангенциальную скорость можно вычислить по формуле $v_\varphi = \omega\rho$. Тогда, принимая движение жидкости установленным и учитывая зависимости (1) и (8), получим выражение для абсолютной скорости движения элемента жидкости

$$v = \sqrt{\frac{Q^2}{16\pi^2 b^2 \left(R^2 - \frac{Q\varphi}{2\pi b\omega}\right)} + \left(R^2 - \frac{Q\varphi}{2\pi b\omega}\right) \omega^2}. \quad (9)$$

Угол α между векторами абсолютной v и тангенциальной v_φ скоростями определяется из треугольника скоростей

$$\sin \alpha = \frac{v_\varphi}{v}. \quad (10)$$

Полученные аналитические зависимости позволяют произвести анализ закономерностей распределения скоростей потока как в зоне вза-

имодействия потока с дисками ротора турбины, так и на выходе из неё. Эти исследования необходимы для инженерных расчетов и динамического анализа разработанных конструкций дисковых турбин.

Работа выполнена в рамках гранта Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан по договору № 591 от 15.04.2013 года.

References:

1. Kovalev N.N., Proektirovaniye gidroturbin [Hydraulic turbines designing].—Leningrad., Mashinostroenie [Mechanical engineering]. 1974. — 279 p.
2. Misjura V.I., Ovsjannikov B.V., Prisnjakov V.F. Diskovye nasosy [Disk pumps]. — Moscow., Mashinostroenie [Mechanical engineering]., 1986. — 112 p.
3. N. Tesla. Turbine. United States Patent № 1061206, May 6, 1913
4. Perel'man R.G., Polikovskij V.I. Osnovy teorii nasosov diskovogo tipa [Bases of the disk-type pumps theory]. Izv. AN SSSR. Jenergetika i transport [Power engineering and transport], No. 1., 1963., pp. 101–111.
5. Jetinberg I.Je., Rauhman B.S. Gidrodinamika gidravlicheskikh turbin [Hydraulic turbines hydrodynamics].

— Leningrad., Mashinostroenie [Mechanical engineering], 1978. — 280 p.

Литература:

1. Ковалев Н.Н., Проектирование гидротурбин. Л., Машиностроение. 1974. —279с.

2. Мисюра В.И., Овсянников Б.В., Присняков В.Ф. Дисковые насосы. М.: Машиностроение. 1986. — 112 с.

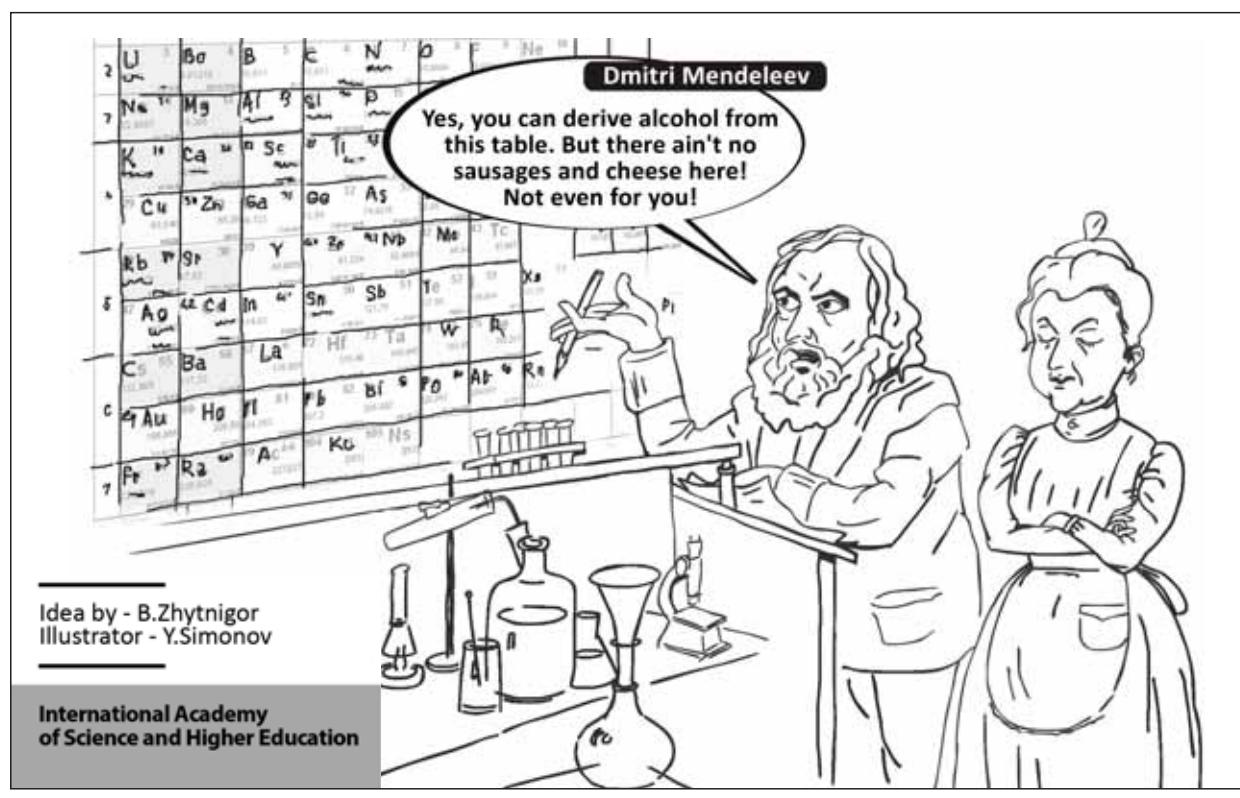
3. N. Tesla. Turbine. United States Patent № 1061206, May 6, 1913

4. Перельман Р.Г., Поликовский В.И. Основы теории насосов дискового типа. Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт, № 1, 1963, С. 101–111.

5. Этингер И. Э., Раухман Б. С. Гидродинамика гидравлических турбин. Л.: Машиностроение, 1978. — 280 с.

Information about author:

1. Viktor Lysenko - Candidate of Technical Sciences, Head of the Laboratory, Kazakh National Pedagogical University named after Abay; address: Kazakhstan, Almaty city; e-mail: viktel.777@mail.ru



TESTING THE POWER SAVING EQUIPMENT FOR EXTERIOR LIGHTING

A. Nesterov, Postgraduate Student

V. Stotskiy, Postgraduate Student

Belgorod Shukhov State Technology University, Russia

Testing of the power saving technology for the exterior lighting has been carried out due to the numerous offers made by suppliers of the abovementioned equipment in relation to application of new, energy-efficient technologies (in particular, LED and induction technology) in the exterior lighting (EL) networks located in Belgorod region. Application of these technologies (according to suppliers' statement) can reduce the costs of a branch for transportation and consumption of electricity for the economic needs of a branch.

Keywords: energy saving, LED lighting, induction lighting fixtures, lighters with high pressure sodium lamps HPS.

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

ТЕСТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Нестеров А.М., аспирант

Стоцкий В.В., аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Россия

Тестирование энергосберегающих технологий наружного освещения было проведено, в связи с многочисленными предложениями поставщиков вышеназванного оборудования по применению в сетях наружного освещения (НО), находящихся на территории Белгородской области, новых, энергосберегающих технологий (в частности, светодиодной и индукционной). Применение этих технологий (по заявлению поставщиков) позволяет снизить издержки филиала на транспорт электроэнергии и расход электроэнергии на хозяйственные нужды филиала.

Ключевые слова: энергосбережение, светодиодные светильники, индукционные светильники, светильники с натриевыми лампами высокого давления ДНаТ.

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

 <http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca:v0i6.1147>

Целями реализации программы тестирования энергосберегающих технологий наружного освещения являются:

1. Валидация различных типов ламп, светильников и вспомогательного оборудования для наружного освещения в распределительных сетях.

2. Составление рейтинга экономической и энергетической эффективности технологий, используемых для сетей наружного освещения.

Тестированию подвергались следующие виды источников освещения:

1. Широко применяемые в сетях НО светильники ЖКУ с натриевыми лампами высокого давления ДНаТ, являющиеся на сегодняшний день самыми распространенными источниками наружного освещения, ввиду их высокой световой отдачи и невысокой стоимости.

2. Светильники ЖКУ с натриевыми лампами высокого давления ДНаТ с электронными пускорегулирующими устройствами (ЭПРА).

3. Светильники ДКУ со светодиодными матрицами.

4. Светильники с индукционными лампами, отличающихся от обычных газоразрядных ламп безэлектродным способом зажигания дуги, что должно значительно увеличить срок службы (до 100000 часов).

Для тестирования участком наружного освещения г. Белгорода были

предложены четыре фидера НО с небольшим количеством светильников (7-9), которые планировались под реконструкцию:

1. Фидер дворового освещения по ул. Садовая, 102б (от ТП-250) с 10 светильниками

(было установлено 9 светильников ЖКУ-66 с лампами ДНаТ - OSRAM 70 Вт с ЭПРА).

2. Фидер дворового освещения по ул. Губкина, 25 (от ТП-524) с 7 светильниками (было установлено 7 светильников ДКУ-98-110 со светодиодами 110 Вт).

3. Фидер дворового освещения по пр. Славы, 129 (от ТП-543) с 13 светильниками (было установлено 13 светильников ЖКУ-66 с лампами ДНаТ - OSRAM 70 Вт с э/магнитными дросселями).

4. Фидер уличного освещения по проезду от ул. Ватутина до убойного цеха ООО «Ясные Зори» (от ТП-70) с 8 светильниками (было установлено 8 светильников YML-ZD 01 с индукционными лампами 80 Вт).

Все тестируемые фидера до начала тестирования были подключены к автоматизированной системе управления уличным освещением (АСУУО) «Гелиос» для возможности снятия необходимых параметров – потребляемой активной и реактивной электроэнергии, потребляемой активной и реактивной мощности, мгновенных

значений токов и напряжений, а также значения соф.

На всех фидерах были до начала тестирования установлены светильники с лампами ДРЛ (от 125 до 400 Вт). Потребление электроэнергии светильниками и средняя потребляемая мощность до реконструкции видно из табл.1

После реконструкции фидеров – замены старых светильников с лампами ДРЛ – потребление фидеров значительно уменьшилось, что видно из табл.2

Как видно, после реконструкции фидеров и замены ламп ДРЛ на более эффективные (ДНаТ, светодиодные и индукционные) существенно (в 2-3 раза) снизилось потребляемая фидерами НО мощность. Что касается уровня освещенности, то, согласно протоколам измерения, требования СП52.13330.2011 к средней освещенности выполняются на всех фидерах. Вывод по этой части отчета однозначен: замена в установках наружного освещения ламп ДРЛ на любые другие высокоэффективные источники света (ДНаТ, светодиодные и индукционные) приводит к значительному (в 2-3 раза) сокращению потребления электроэнергии.

Следующим этапом тестирования было установление наиболее эффективных (с точки зрения световой отдачи, срока окупаемости, «стоимости

Табл. 1.

Потребление электроэнергии светильниками и средняя потребляемая мощность до реконструкции фидеров НО

Дата замера	Фидер НО (№ ТП)	Потребляемая активная электроэнергия за время горения, кВт*ч	Мощность фазы А, кВт	Мощность фазы В, кВт	Мощность фазы С, кВт	Суммарная мощность фидера, кВт
27.05.2012	ТП-70	5,056	1,031	0,502	0,68	2,213
28.05.2012		4,878	1,036	0,495	0,738	2,269
29.05.2012		4,596	1,004	0,506	0,789	2,299
30.05.2012		4,77	0,997	0,503	0,764	2,264
27.05.2012	ТП-250	17,672	2,407	0	0	2,407
28.05.2012		17,005	2,373	0	0	2,373
29.05.2012		17,201	2,435	0	0	2,435
30.05.2012		17,493	2,467	0	0	2,467
27.05.2012	ТП-524	10,838	1,452	0	0	1,452
28.05.2012		10,539	1,448	0	0	1,448
29.05.2012		10,366	1,449	0	0	1,449
30.05.2012		10,636	1,476	0	0	1,476
27.05.2012	ТП-543	29,81	4,096	0	0	4,096
28.05.2012		29,019	4,082	0	0	4,082
29.05.2012		28,77	4,124	0	0	4,124
30.05.2012		29,139	4,147	0	0	4,147

Табл. 2.

Потребление электроэнергии светильниками и средняя потребляемая мощность после реконструкции фидеров НО

Дата замера	Фидер НО (№ ТП)	Потребляемая активная электроэнергия за время горения, кВт*ч	Мощность фазы А, кВт	Мощность фазы В, кВт	Мощность фазы С, кВт	Суммарная мощность фидера, кВт
02.06.2012	ТП-70	1,502	0,272	0,179	0,266	0,717
03.06.2012		1,355	0,27	0,177	0,264	0,711
04.06.2012		1,712	0,271	0,178	0,264	0,713
05.06.2012		1,532	0,271	0,178	0,265	0,714
11.06.2012	ТП-250	4,289	0,6	0	0	0,6
12.06.2012		4,231	0,604	0	0	0,604
13.06.2012		4,238	0,607	0	0	0,607
14.06.2012		4,235	0,609	0	0	0,609
02.06.2012	ТП-524	6,142	0,857	0	0	0,857
03.06.2012		5,975	0,861	0	0	0,861
04.06.2012		6,402	0,86	0	0	0,86
05.06.2012		6,176	0,859	0	0	0,859
02.06.2012	ТП-543	10,36	1,478	0	0	1,478
03.06.2012		9,96	1,468	0	0	1,468
04.06.2012		10,449	1,437	0	0	1,437
05.06.2012		10,05	1,430	0	0	1,430

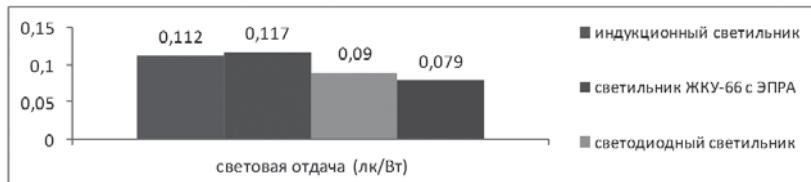


Диаграмма 1.
Сравнительная характеристика световой отдачи
тестируемых светильников

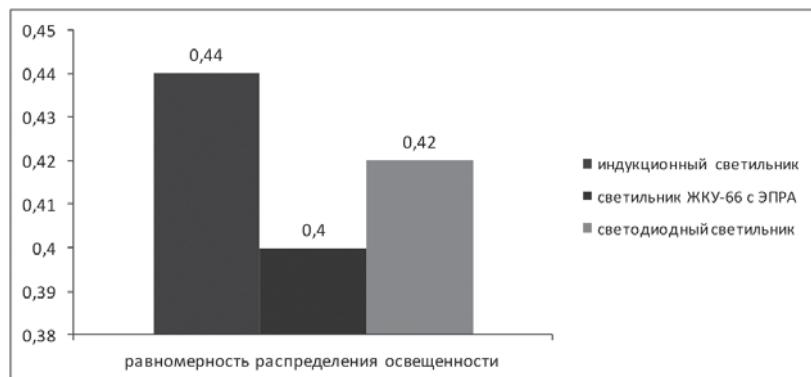


Диаграмма 2.
Сравнительная характеристика равномерности распределения
освещенности тестируемых светильников

жизненного цикла»), а также комфор-
табельных по восприятию (по данным
субъективной оценки специалистов,
проводивших тестирование) источ-
ников света среди светодиодных, ин-
дукционных и натриевых ламп. По-
скольку тестируемые фидера имели
совершенно разную конфигурацию,
различные высоты подвеса светиль-
ников, различные расстояния между
опорами, в тестировании использова-
ны следующие допущения и дорасчет-

он у всех светильников значительно
лучше, чем требует СП52.13330.2011
(0,1-0,25).

Кроме тестирования в реальных
условиях, проводилось тестирова-
ние светильников на базе лабора-
тории энергетического института
БГТУ им. Шухова. Для измерений
была предоставлена аудитория раз-
мером 10м x 6м в подвальном поме-
щении, не имеющая естественного
освещения. Тестируемые светильни-
ки располагались вертикально, при-
мерно по горизонтальной оси стены.
Расстояние между светильником и
поверхностью, на которой произ-
водились замеры освещенности,
составляло 9,4 м. Размер противо-
положной стены 3.2м x 5м. Замеры
освещенности производились в 9-ти
точках (Рисунок 1).

По результатам замеров построим
диаграммы световой отдачи (диаграм-
ма 3) и равномерности распределения
освещенности (диаграмма 4) тестиру-
емых светильников.

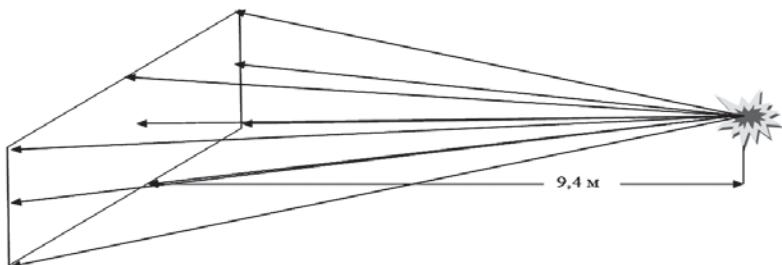
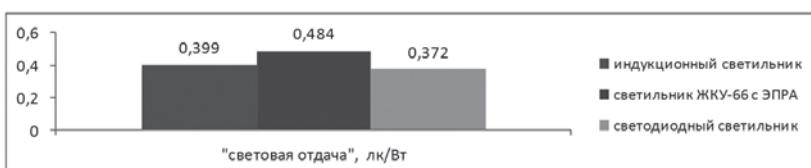


Рис. 1. Тестирование светильников в лабораторных условиях

Диаграмма 3



ные параметры при оценке эффектив-
ности осветительных установок.

По результатам проведенных за-
меров, их обработки, а также обра-
ботки измерений АСУУО «Гелиос»
была построена диаграмма, показыва-
ющая сравнительную характеристику
по основному параметру энергоэф-
фективности – световой отдаче (осве-
щенность взята по пересчету к высоте
подвеса 9 м).

Как видно из диаграммы, наибо-

лее экономичными являются натри-
евые лампы высокого давления ДНаТ,
применяемые с электронным пуско-
регулирующим аппаратом (ЭПРА).
Следует особо отметить значительное
повышение энергоэффективности на-
триевых ламп ДНаТ при замене элек-
тромагнитных ПРА (т.н. дросселей) на
электронные ПРА.

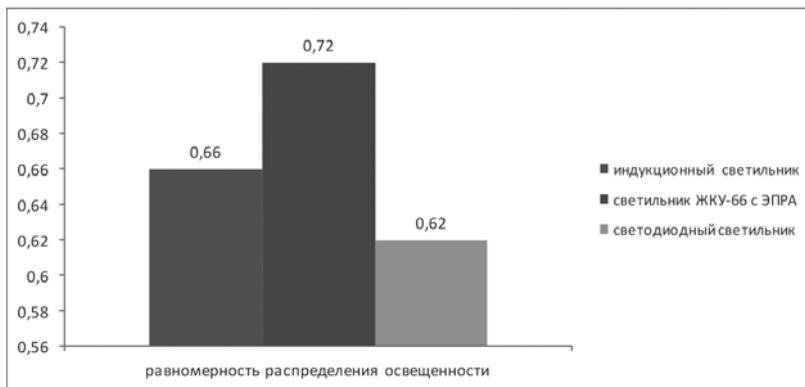
Что касается такого параметра, как
равномерность освещенности (при-
веден в диаграмме 3), то при незна-
чительном разбросе этого параметра

Как видим, наиболее эффектив-
ным (с точки зрения потребления
электроэнергии) является светиль-
ник с лампой ДНаТ с ЭПРА, этот же
светильник обладает и самой равно-
мерной характеристикой распределе-
ния горизонтальной освещенности. К
очевидным недостаткам ламп ДНаТ
следует отнести длительный период
выхода на рабочий режим (100% мощ-
ности) – 10 минут. Для выхода на мак-
симальный рабочий режим светоди-
одных светильников и светильников
с индукционными лампами требуется
несколько десятков секунд.

По результатам тестирования
можно сделать следующие выводы:

В настоящее время наиболее эф-
фективными (как энергетически, так и
экономически) являются светильники

Диаграмма 4.



с натриевыми лампами высокого давления ДНаТ и индукционными лампами (имеют практически одинаковые интегрированные показатели). Однако, в местах, требующих хорошей цветопередачи (с точки зрения безопасности – освещение автомагистралей или с точки зрения архитектурного дизайна – подсветка зданий, сооружений и т.п.) целесообразно применение светильников с индукционными лампами, тем более, что опыт эксплуатации индукционных источников света в Яковлевском РЭС (г. Строитель) весьма положителен. Применение ламп ДНаТ совершенно оправдано в

тех местах, где есть требования только к общей освещенности и к ее равномерности.

Необходимо во вновь устанавливаемых светильниках с лампами ДНаТ применять электронные пускорегулирующие устройства. Целесообразно также (особенно при выходе из строя) заменять электромагнитные ПРА на электронные.

Ввиду значительного разброса параметров светодиодных светильников по цене (различие до 2-3 раз), сроку службы (до полутора раз) и по энергетическим характеристикам (в первую очередь световой отдаче) не-

обходимо продолжить их тестирование, используя светильники различных, в первую очередь зарекомендовавших себя на рынке светотехники, производителей.

References:

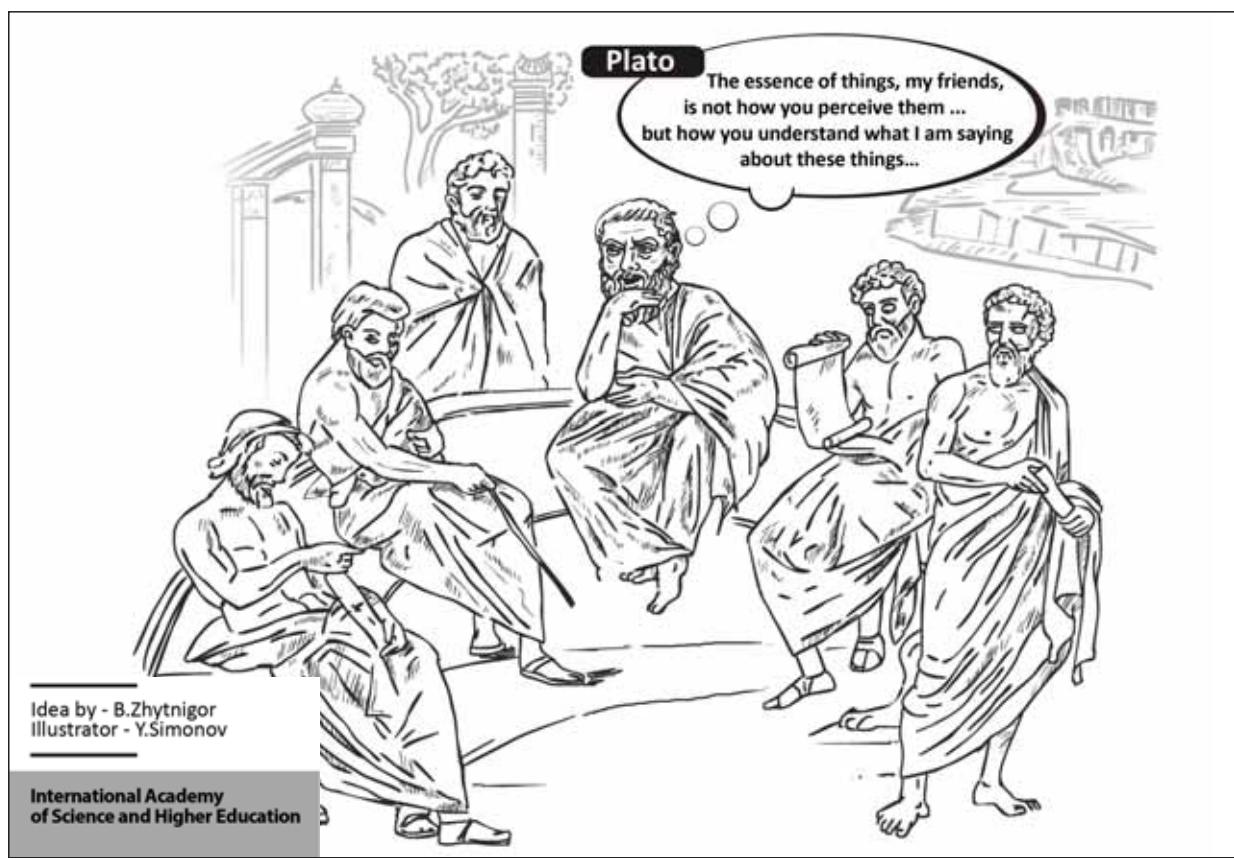
1. Svod pravil [The code of rules] SP 52.13330.2011 “Estestvennoe i iskusstvennoe osveshhenie” [“Natural and artificial lighting”] (relevant editing SNiP 23-05-95)

Литература:

1. Свод правил СП 52.13330.2011 “Естественное и искусственное освещение” (актуальная редакция СНиП 23-05-95)

Information about authors:

1. Alexey Nesterov - Postgraduate Student, Belgorod Shukhov State Technology University; address: Russia, Belgorod city; e-mail: nesterov-alexy@yandex.ru
2. Vladislav Stotskiy - Postgraduate Student, Belgorod Shukhov State Technology University; address: Russia, Belgorod city; e-mail: vlad_belgorod@mail.ru



DERIVATION OF THE DIFFERENTIAL EQUATION, DESCRIBING THE FLAX PULLER DIVIDER FUNCTIONING

H. Nalobina, Doctor of Technical Sciences, Full Professor
 National University of Water Management and Nature
 Resources, Ukraine

The results of theoretical studies on the patterns of changes of loads on the moving dividers and their interaction with the flax stems are presented.

Keywords: stems, bars of dividers, equation of motion, stem slope angle.

Conference participant, National Research Analytics Championship
 Open European-Asian Research Analytics Championship

ВЫВОД ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ, ОПИСЫВАЮЩЕГО РАБОТУ ДЕЛИТЕЛЯ ЛЬНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Налобина Е.А., д-р техн. наук, проф.
 Национальный университет водных ресурсов и
 природопользования, Украина

Представлены результаты теоретического обоснования закономерности изменения нагрузки на движущиеся делители при их взаимодействии со стеблями льна.

Ключевые слова: стебли, прутки делителей, уравнение движения, угол наклона стебля.

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике,
 Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

 <http://dx.doi.org/10.18007/gisap:tsca.v0i6.1148>

Лен издавна выращивается в Украине. Волокна льна - экологически чистое сырье для различных отраслей промышленности. Выращивание и переработка этого сырья не ухудшает экологической ситуации, что очень важно на современном этапе развития человечества. Продукция льноводства приносит большую пользу; используются как волокно и семена, так и отходы. Льняное волокно является сырьем для изготовления бытовых и технических тканей высокой прочности. Из семян получают масло, которое является ценным сырьем для пищевой промышленности и используется для технических целей (для изготовления олифы, масляных красок, лаков). Ценность льняного волокна выше волокон других волокнистых растений - хлопка, конопли, кенафа. Льняные ткани гигиеничны, устойчивы к гниению, они завоевали рынок во всем мире. Из льняной пряжи текстильная промышленность производит: постельное белье, как для широкого потребления, так и специализированное для больных людей, при использовании которого не образуются пролежни. При использовании такого белья в организме повышается содержание иммуноглобулина. Трикотажное белье из льняных нитей, согласно научным данным, обеспечивает прекрасное самочувствие, улучшает сон. Спортивная одежда из льняного волокна или с его добавкой имеет самые высокие гигиенические свойства. Обувь - обеспечивает комфорт, особенно в жаркую погоду. Все вышеуказанные

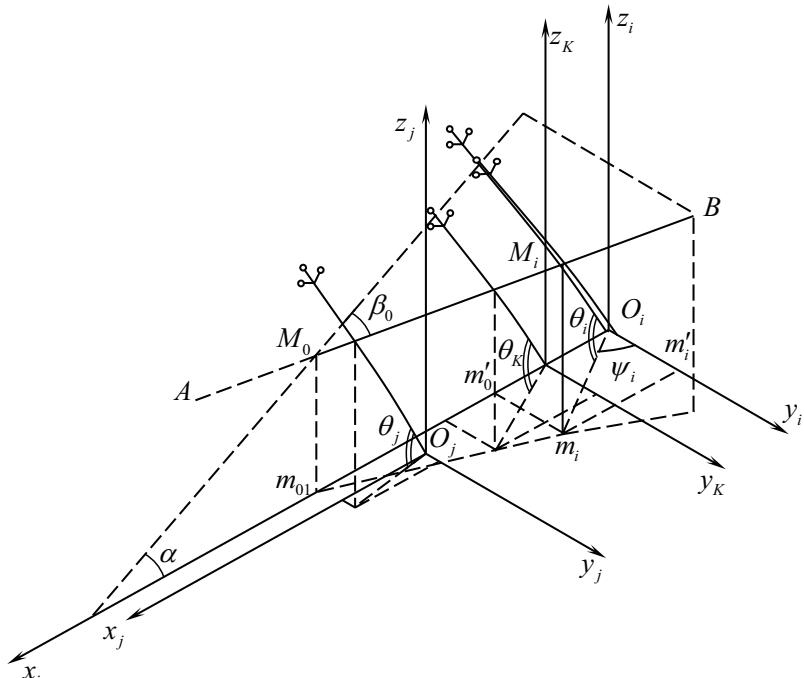


Рис. 1. Схема продольного отгиба

изделия являются перспективными для промышленности, конкурентоспособными как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Лен, как лубянная культура, может решить проблему удаления тяжелых металлов из загрязненных почв. Его можно применять в широком спектре биокомпозитных материалов.

Лен-долгунец, являющийся источником ценного волокна, - растительный материал, с которым взаимодействуют рабочие органы льноуборочных машин и машин первичной обработки льняного сырья. От эффек-

тивности взаимодействия зависят показатели качества льняного волокна. Такой показатель, как выход длинного волокна закладывается именно на стадии уборки льна.

Учитывая выше сказанное, исследования, направленные на изучение закономерностей взаимодействия стеблей льна с рабочими органами льноуборочных комбайнов, которые являются основой для проведения работ, направленных на совершенствование последних, есть актуальными и представляют научный интерес.

Цель данной работы – описать

математически процесс взаимодействия стебля льна с рабочим прутком делителя и выявить зависимость угла отклонения стебля от параметров данного рабочего органа льноуборочного комбайна.

В качестве исследуемых показателей в работе определим закономерность изменения нагрузки на движущиеся прутки делителей во время их воздействия на стебли льна, которые они наклоняют.

Пусть делитель с прутками 1 и 2 движется влево и воздействует на стебль OK_1 давит на него с силой P . Стебель закреплен в почве в точке O , а пруток действует на него в точке K_1 . Согласно литературным данным [1] сила P действует в плоскости, совпадающей с линией OK_1 и отклоненной от нормали к этой линии на угол φ трения прутка о стебель. Стебель OK_1 -крайний, его основа находится в вертикальной плоскости симметрии делителя. На рис. 2 показаны вид на стебль сверху и сзади. В положении OK_1 стебель отклонен от вертикали на угол σ , равный $90^\circ - \Theta$, где Θ – угол наклона стебля к поверхности поля. (рис.2).

После перемещения делителя на бесконечно малый путь dx (рис.2, в и г) под действием силы $P + dP$ стебель, который мы рассматриваем, займет положение OK_2 , при этом угол σ растет также на бесконечно малую величину $d\sigma$. Сила P ($P + dP$), действуя на стебель, создает момент, стремящийся преодолеть сопротивление отгибу (изгибу).

Зависимость момента M_{uz} сопротивления стебля отгибу от угла σ установлена экспериментальным путем [2, стр.160–170] и представлена на рис.3. Кривую A_iB_i , характеризующую этот процесс можно аппроксимировать функцией $M = a\sqrt{\sigma}$, где a – коэффициент, который определяется в процессе обработки экспериментальных кривых. На рис.3 представлены три зависимости: зависимость 1 используется при условии, что на прутке расположен один слой стеблей, 2 – если на прутке расположены два слоя стеблей, 3 – три. Учитывая то, что моменты силы P или $P + dP$ относительно точки O преодолевают моменты сопротивле-

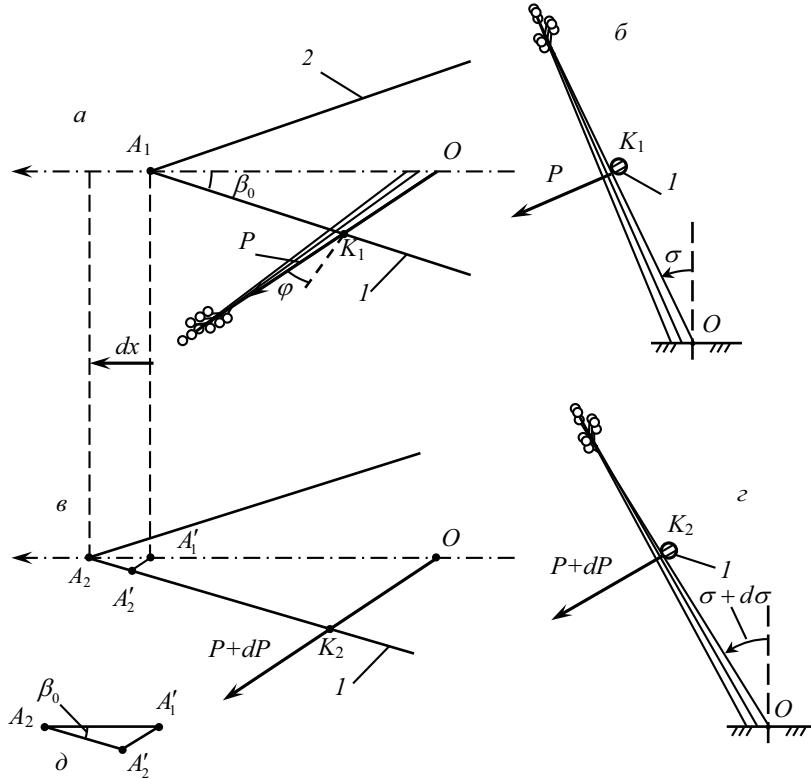


Рис. 2. Расположение делителя начальное (a) и после перемещения на путь $A'_1A_2 = dx$ (b) и положение стеблей, которые наклоняются вначале (b) и после перемещения делителей на путь dx (c); изображение треугольника $A_2A'_1A'_2$ в увеличенном виде (d): 1 – левый пруток делителя, 2 – правый пруток делителя.

ния M_{uz} и $M_{uz} + dM_{uz}$, где dM_{uz} – бесконечно малый прирост момента M_{uz} , можно записать равенство $Pl = M_{uz} = a\sqrt{\sigma}$; где l – расстояние OK_1 .

При условии действия силы $P + dP$ будем иметь $(P + dP)l = M_{uz} + dM_{uz} = a\sqrt{\sigma} + ad(\sqrt{\sigma})$. Из приведенных равенств (при условии, что от первого отнимем второе)

следует, что $ldP = dM_{uz} = a \frac{d\sigma}{2\sigma^2}$, от-

куда имеем:

$$ldP - \frac{a}{2\sigma^2} d\sigma = 0. \quad (1)$$

Учитывая, что величина l изменяется в незначительных границах, уравнение (1) представляет собой дифференциальное уравнение движения стеблей по подвижной кромке делителя. Представим его следующим образом:

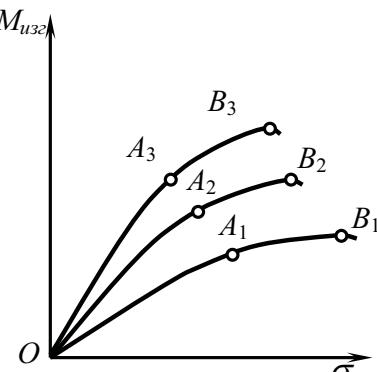


Рис. 3. Зависимость M_{uz} от угла σ в начальный момент: A_1B_1 – для одного стебля, A_2B_2 – для двух, A_3B_3 – для трех.

$$\frac{d\sigma}{dP} - \frac{2l}{a}\sigma = 0 \quad (2)$$

Решая это дифференциальное уравнение первого порядка с посто-

янным коэффициентом, определим зависимость угла σ наклона стебля от силы P , длины l и показателя a , который характеризирует свойства стеблей сопротивляться отгибу.

Угол σ зависит от длины пути x делителя. Для определения этого угла σ рассмотрим сначала треугольник $AA'A'$ (рис.2, δ). В этом треугольнике угол $A'AA'$ равен β , угол $AA'A'$ равен $90^\circ - \varphi$ благодаря тому, что линия $A'A'$ параллельна линии действия силы P (рис.2, a), а угол $A_2A'_2A'_1$ равен $180^\circ - \beta - (90^\circ - \varphi) = 90^\circ - (\beta - \varphi)$. Применив теорему синусов, запишем следующее уравнение:

$$\frac{AA'}{\sin[90^\circ - (\beta - \varphi)]} = \frac{A'A'}{\sin \beta}.$$

Учитывая, что $A'A' = dx$, получим:

$$A'A' = \frac{\sin \beta}{\cos(\beta - \varphi)} dx. \quad (3)$$

С другой стороны, из рис.2, δ , \mathbf{v} , \mathbf{z} следует, что

$$A'A' = (OK)(\sigma + d\sigma) - (OK)\sigma \approx l d\sigma, \text{ где}$$

$l \approx OK \approx OK$. Из приведенного равенства и формулы (3) следует, что



$$d\sigma \approx \frac{dx}{l} \frac{\sin \beta}{\cos(\beta - \varphi)}. \quad (4)$$

Интегрируя левую и правую части этого равенства, при σ , изменяющимся от 0 до σ , и x , который изменяется от 0 до x , найдем:

$$\sigma = \frac{x}{l} \frac{\sin \beta}{\cos(\beta - \varphi)}. \quad (5)$$

Подставим значения $d\sigma$ и σ согласно (4) и (5) в уравнение (2), получим следующее уравнение:

$$\frac{dP}{dx} - \frac{a}{2l} \left[\frac{\sin \beta}{\cos(\beta - \varphi)} \right] x = 0. \quad (6)$$

Получили второе дифференциальное уравнение, описывающее работу делителя, и связывает параметры P, a, l, β и φ с длиной пути x движения делителя.

Решим уравнения (2) и (6).

Из (2) следует, что $\sigma^{\frac{1}{2}} d\sigma = \frac{2l}{a} dP$. Интегрируя левую и правую части данного уравнения в интервале σ от 0 до

σ и в интервале P от 0 до P , находим:

$$2\sqrt{\sigma} = \frac{2l}{a} P, \text{ откуда имеем:}$$

$$\sigma = \left(\frac{l}{a} P \right)^2. \quad (7)$$

Интегрируем левую и правую части уравнения (4) в интервале P от 0 до P и в интервале x от 0 до x , имеем:

$$P = \frac{a}{2l^{\frac{2}{3}}} \left[\frac{\sin \beta}{\cos(\beta - \varphi)} \right]^{\frac{1}{2}} x^{\frac{1}{2}}. \text{ Таким об-}$$

разом решением уравнения (6) будет следующее выражение:

$$P = \frac{a}{l^{\frac{3}{2}}} \left[\frac{\sin \beta}{\cos(\beta - \varphi)} \right]^{\frac{1}{2}} x^{\frac{1}{2}}. \quad (8)$$

Из уравнений (7) и (8) видно, что с увеличением силы P и длины l угол σ отгиба стебля, который подводится делителем, увеличивается в квадрате, что соответствует физике явления; аналогично с увеличением пути x движения делителя и уменьшением длины l сила P увеличивается, что также соответствует физике этого явления.

Вывод. При движении делителей

их прутки постоянно встречаются стебли льна на которые они влияют таким образом, чтобы наклонить стебли в направлении теребильного ручья, а также в сторону движения агрегата. Параметры делителей необходимо обосновывать с учетом закономерностей их взаимодействия со стеблями, которые определены в данной работе.

References:

1. Hajlis G.A. Teoriya i raschet l'noborochnyh mashin [Flax pullers theory and calculations]. Trudy Velikolukskogo sel'hozinstutu: XXVI vypusk [Velikoluksk Agricultural College proceedings: Vol. XXVI]. – Elgava., 1973. – 334p.

2. Mehaniko-tehnologichni vlastivosti sil's'kogospodars'kih materialiv [Mechanical and technical properties of agricultural materials], G.A. Hajlis, A.Ju. Gorbovij, Z.O. Goshko, M.M. Koval'ov, O.O. Nalobina, E.F. Juhimchuk. – Luc'k., Red.– vid. viddil LDTU, 1998. – 268p.

3. O.O. Nalobina. L'onozbiral'ni kombajni (osnovi teorii i rozrahunku mehanizmiv ta pitannja ekspluatacii) [Flax pullers (bases of a theory and calculation of mechanisms and operation issues).– Luc'kij derzhavnij tehn. un-t [Lutsk State Technical University]. – Luc'k., 2006.– 208 p.: il., tabl. – Bibliogr.

Литература:

1. Хайліс Г.А. Теорія і расчет ліноуборочних машин // Труды Великолукского сельхозинститута: XXVI выпуск. – Елгава, 1973. – 334c.

2. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів / Г.А. Хайліс, А.Ю. Горбовий, З.О. Гошко, М.М. Ковальов, О.О. Налобіна, Е.Ф. Юхимчук. – Луцьк: Ред.– вид. відділ ЛДТУ, 1998. – 268c.

3. О.О. Налобіна Лінозбиральні комбайні (основи теорії і розрахунку механізмів та питання експлуатації)– Луцький державний техн. ун-т. – Луцьк, 2006.– 208 с.: іл., табл. – Бібліогр.

Information about author:

1. Helena Nalobina - Doctor of Technical Sciences, Full Professor, National University of Water Management and Nature Resources; address: Ukraine, Lutsk city; e-mail: nalobina08@rambler.ru

GISAP Championships and Conferences 2016

Branch of science	Dates	Stage	Event name
JANUARY			
Educational sciences and Psychology	19.01-26.01	I	Modern peculiarities of the identity formation and social adaptation in conditions of the liberal values crisis
FEBRUARY			
Philology	09.02-15.02	I	Theoretical and practical problems of language tools transformation in the context of the accelerated development of public relations
Culturology, Physical culture and Sports, Art History, History and Philosophy	09.02-15.02	I	Cultural and historical development of the society as the dynamic expression of the self-learning human existence
MARCH			
Medicine, Pharmaceutics, Biology, Veterinary Medicine and Agricultural sciences	10.03-15.03	I	Problems of fighting human and animal diseases in terms of the biosphere conditions deterioration
Economics, Jurisprudence and Management, Sociology, Political and Military Sciences	10.03-15.03	I	Social relations and conflicts in conditions of intensification of economic processes and dominance of liberal ideology
APRIL			
Physics, Mathematics and Chemistry, Earth and Space Sciences	06.04-12.04	I	Theoretical and applied problems of physical, mathematical and chemical sciences in the context of the social demand for the knowledge limits expansion
Technical Science, Architecture and Construction	06.04-12.04	I	Methods of effective science-based satisfaction of the increasing social needs in the field of engineering, construction and architecture
MAY			
Educational sciences and Psychology	12.05-17.05	II	Influence of knowledge and public practice on the development of creative potential and personal success in life
JUNE			
Philology	08.06-13.06	II	Issues of preservation of originality and interference of national languages in conditions of globalized international life
Culturology, Physical culture and Sports, Art History, History and Philosophy	08.06-13.06	II	Human creativity phenomenon in ups and downs of the historical process
JULY			
Medicine, Pharmaceutics, Biology, Veterinary Medicine and Agricultural sciences	06.07-12.07	II	Innovative approaches in diagnostics and treatment of human and animal diseases caused by injuries, genetic and pathogenic factors
Economics, Jurisprudence and Management, Sociology, Political and Military Sciences	06.07-12.07	II	Value of the personality and collective interactions in the social progress ensuring process
AUGUST			
Physics, Mathematics and Chemistry, Earth and Space Sciences	04.08-10.08	II	Modern methods of studying matter and interaction of substances, as well as the subject-based relations modeling
Technical Science, Architecture and Construction	04.08-10.08	II	Solving problems of optimal combination of standards of quality, innovative technical solutions and comfort of operation when developing and producing devices and construction objects
SEPTEMBER			
Educational sciences and Psychology	13.09-19.09	III	Harmonious personal development problem in relation to specificity of modern education and socialization processes
OCTOBER			
Philology	05.10-10.10	III	Trends of language cultures development through the prism of correlation between their communicative functions and cultural-historical significance
Culturology, Physical culture and Sports, Art History, History and Philosophy	05.10-10.10.10	III	Significance of personal self-expression and creative work in the course of formation of the society's cultural potential
NOVEMBER			
Medicine, Pharmaceutics, Biology, Veterinary Medicine and Agricultural sciences	10.11-15.11	III	Modern methods of ensuring health and quality of human life through the prism of development of medicine and biological sciences
Economics, Jurisprudence and Management, Sociology, Political and Military Sciences	10.11-15.11	III	Correlation between humanity and pragmatism in target reference points of modern methods of public relations regulation
DECEMBER			
Physics, Mathematics and Chemistry, Earth and Space Sciences	07.12-13.12	III	Object-related and abstract techniques of studying spatio-temporal and structural characteristics of matter
Technical Science, Architecture and Construction	07.12-13.12	III	Current trends in development of innovations and implementation of them into the process of technical and construction objects production



International Academy of Science and Higher Education (IASHE)
1 Kings Avenue, Winchmore Hill, London, N21 3NA, United Kingdom

Phone: +442071939499

E-mail: office@gisap.eu

Web: <http://gisap.eu>